REGULADOR DE ENERGIA REACTIVA

Computer SMART III

MANUAL DE INSTRUÇÕES

(M015B01-10-15A)

CE

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

Respeite as advertências apresentadas no presente manual, através dos símbolos que são apresentados a seguir.

	PERIGO Indica advertência de algum risco do qual possam resultar lesões pessoais ou danos materiais.

	ATENÇÃO Indica que deve ser prestada atenção especial ao ponto indicado.

Se for necessário manusear o equipamento para a sua instalação, colocação em funcionamento ou manutenção, tenha presente que:

	Um manuseamento ou instalação incorrectos do equipamento pode ocasionar danos, tanto pessoais como materiais. Em particular, o manuseamento sob tensão pode causar morte ou lesões graves por electrocussão no pessoal que o manuseia. Uma instalação ou manutenção defeituosa comporta além disso risco de incêndio. Leia atentamente o manual antes de realizar a ligação do equipamento. Siga todas as instruções de instalação e manutenção do equipamento, ao longo da vida do mesmo. Em particular, respeite as normas de instalação indicadas no Código Eléctrico Nacional.

ATENÇÃO 	**Consulte o manual de instruções antes de utilizar o equipamento** No presente manual, se as instruções precedidas por este símbolo não forem respeitadas ou forem realizadas incorrectamente, podem ocasionar lesões pessoais ou danificar o equipamento e /ou as instalações.

A CIRCUTOR, SA reserva-se o direito de modificar as características ou o manual do produto, sem aviso prévio.

LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A CIRCUTOR, SA reserva-se o direito de realizar modificações, sem aviso prévio, do dispositivo ou das especificações do equipamento, expostas no presente manual de instruções.

A CIRCUTOR, SA coloca à disposição dos seus clientes, as últimas versões das especificações dos dispositivos e os manuais mais actualizados na sua página de Internet.

www.circutor.com

	A CIRCUTOR, SA recomenda a utilização de cabos e acessórios originais entregues com o equipamento.

INDEX

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA 3
LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE 3
INDEX 4
HISTÓRICO DE REVISÕES 6
1.- VERIFICAÇÕES NA RECEPÇÃO 7
2.- DESCRIÇÃO DO PRODUTO 8
3.- INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO 9
3.1.- RECOMENDAÇÕES PRÉVIAS 9
3.2.- RECOMENDAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO REGULADOR COMPUTER SMART III 10
EM BATERIAS AUTOMÁTICAS DE MÉDIA TENSÃO 10
3.3.- INSTALAÇÃO 11
3.4.- BORNES DO EQUIPAMENTO 13
3.5.- ESQUEMA DE LIGAÇÕES 15
3.5.1.- 3 tensões + Neutro e 3 correntes, Modelo Computer SMART III 6 15
3.5.2.- 3 tensões + Neutro e 3 correntes, Modelo Computer SMART III 12 16
3.5.3.- 3 tensões + Neutro e 1 corrente, Modelo Computer SMART III 6 17
3.5.4.- 3 tensões + Neutro e 1 corrente, Modelo Computer SMART III 12 18
3.5.5.- 2 tensões e 1 corrente, Modelo Computer SMART III 6 19
3.5.6.- 2 tensões e 1 corrente, Modelo Computer SMART III 12 20
3.5.7.- Esquema de ligações da corrente de fugas, IΔ 21
3.6.- INICIALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO 22
4.- FUNCIONAMIENTO 23
4.1.- Definições 24
4.1.1 Regulador de quatro quadrantes 24
4.1.2 Escalões e passos 24
4.1.3 Sistema FCP (FAST Computerized Program) 24
4.1.4 Programa de regulação 24
4.1.5. Plug and Play 25
4.1.6 Tempo de ligação (Ton) e religação (Trel) 25
4.1.7 Harmónicas e THD 25
4.2.- PARÂMETROS DE MEDIÇÃO 26
4.2.1. Tipo de ligação: 3U.3C 26
4.2.2. Tipo de ligação: 3U. 1C 27
4.2.3. Tipo de ligação: 2U. 1C 28
4.3.- FUNÇÕES DO TECLADO 29
4.4.- ECRÃ 31
4.4.1. ESTADO DOS CONDENSADORES 32
4.4.2. ESTADO DO EQUIPAMENTO 32
4.4.3. BARRA ANALÓGICA 33
4.4.4. OUTROS SÍMBOLOS DO ECRÃ 33
4.5.- INDICADORES LED 34
4.6.- ESTADOS DE FUNCIONAMENTO 35
4.6.1. ESTADO DE MEDIÇÃO 35
4.6.2. ESTADO DE TESTE 55
4.7.- ENTRADAS 58
4.8.- SAIDAS 58
4.9.- COMUNICAÇÕES 59
4.9.1. ESQUEMA DE LIGAÇÕES 59
4.9.2. PROTOCOLO 60
4.9.3. MAPA DE MEMÓRIA MODBUS 61
4.9.4. EXEMPLO DE PERGUNTA MODBUS 69
5.- CONFIGURAÇÃO 70
5.1.- PLUG&PLAY 71
5.2.- RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DE CORRENTE 74
5.3.- COS φ OBJECTIVO 75
5.4.- TEMPO DE LIGAÇÃO E DE RELIGAÇÃO 76
5.5.- TIPO DE LIGAÇÃO 77
5.6.- LIGAÇÃO DE FASE 77

5.7.- N.º DE ESCALÕES 79
5.8.- PROGRAMA 79
5.9.- FACTOR C/K 80
5.10.- NÍVEL DE TENSÃO 83
5.11.- SETUP AVANÇADO 83
5.12.- RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DE TENSÃO 84
5.13.- ESTADO DOS ESCALÕES 85
5.14.- ECRÃ 86
5.15.- BARRA ANALÓGICA 87
5.16.- VENTILADOR 87
5.17.- COMUNICAÇÕES 88
5.18.- ELIMINAÇÃO 89
5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES 90
5.20.- ALARMES DE TENSÃO 91
5.21.- ALARME COS φ 92
5.22.- ALARME THD DE TENSÃO 93
5.23.- ALARME THD DE CORRENTE x I 94
5.24.- ALARME DE TEMPERATURA 95
5.25.- ALARME DE CORRENTE DE FUGAS 96
5.26.- ALARME DE N.º DE MANOBRAS 97
5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO 98
6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 99
7.- MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA 102
8.- GARANTIA 102
9.- CERTIFICADO CE 103

HISTÓRICO DE REVISÕES

Tabela 1: Histórico de revisões

Data	Revisão	Descrição
03/15	M015B01-10-15A	Versão Inicial

1.- VERIFICAÇÕES NA RECEPÇÃO

Na recepção do equipamento, verifique os pontos que se seguem:

a) O equipamento corresponde às especificações do seu pedido.
b) O equipamento não sofreu danos durante o transporte.
c) Verifique se as características mostradas na etiqueta do aparelho são as adequadas para a rede onde será ligado. (Tensão e frequência de alimentação, intervalo de medição, etc.)
d) Realize uma inspecção visual externa do equipamento antes de ligá-lo.
e) Verifique se está equipado com:
- Um guia de instalação,
- 4 Retentores para a fixação posterior do equipamento,

Se observar algum problema de recepção, contacte de imediato o transportador e/ou com o serviço após-venda da **CIRCUTOR, SA.**

2.- DESCRIÇÃO DO PRODUTO

O regulador de energia reactiva **Computer Smart III** é um equipamento que mede o co-seno de rede e regula a ligação e desactivação de condensadores para corrigi-lo. Além disso, calcula e visualiza os principais parâmetros eléctricos em redes monofásicas, trifásicas equilibradas ou desequilibradas. A medição realiza-se em verdadeiro valor eficaz, através de quatro entradas de tensão CA e três entradas de corrente.

Existem 2 versões do equipamento, em função dos relés de saída:

- ✓ **Computer SMART III 6** , com seis relés de saída.
- ✓ **Computer SMART III 12**, com doze relés de saída.

O equipamento dispõe de:

- **5 teclas**, que permitem mover-se pelos diferentes ecrãs e realizar a programação do equipamento.
- **4 LED** de indicação: CPU, ALARME, VENTILADOR e TECLA PREMIDA.
- **Ecrã LCD**, Retroiluminação âmbar de tamanho 70x60, 7 mm. para visualizar todos os parâmetros.
- **2 entradas digitais**, para a selecção do co-seno objectivo (4 co-senos objectivo).
- **2 saídas digitais** e **1 saída de relé**, totalmente programáveis como alarmes.
- **1 saída de relé**, específica para ventilador.
- **6 relés de saída** (**Modelo Computer SMART III 6**) ou **12 relés de saída** (**Modelo Computer SMART III 12**) para a regulação do cos φ através de condensadores.
- Comunicações **RS-485,** MODBUS RTU©**.**

3.- INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO

3.1.- RECOMENDAÇÕES PRÉVIAS

	Para a utilização segura do equipamento, é fundamental que as pessoas responsáveis pela sua manipulação respeitem as medidas de segurança estipuladas nas normas do país onde estiver a ser utilizado, envergando o equipamento de protecção individual necessário e tendo em consideração as diferentes advertências indicadas neste manual de instruções.

A instalação do equipamento **Computer SMART III** deve ser realizada por pessoal autorizado e qualificado.

Antes de manipular, modificar o esquema de ligações ou substituir o equipamento, deve cortar-se a alimentação e desligar a medição. A manipulação do equipamento enquanto estiver ligado constitui um perigo para as pessoas.

É fundamental manter os cabos em perfeito estado de conservação para eliminar acidentes ou danos com pessoas ou instalações.

O fabricante do equipamento não se responsabiliza por quaisquer danos emergentes no caso de o utilizador ou o instalador não respeitarem as as advertências e/ou recomendações indicadas neste manual nem por danos derivados da utilização de produtos ou acessórios não originais ou de outras marcas.

No caso de detectar qualquer anomalia ou avaria no equipamento, não realize qualquer medição com o mesmo.

Verifique o ambiente no qual se encontra antes de iniciar qualquer medição. Não realize medições em ambientes perigosos ou explosivos.

	Antes de efectuar qualquer operação de manutenção, reparação ou manipulação de qualquer das ligações do equipamento, este deve ser desligado de qualquer fonte de alimentação, tanto de alimentação eléctrica como de medição. Em caso de suspeita de mau funcionamento do equipamento, entre em contacto com o serviço de após-venda.

3.2.- RECOMENDAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO REGULADOR **COMPUTER SMART III** EM BATERIAS AUTOMÁTICAS DE MÉDIA TENSÃO

Os reguladores **Computer SMART III** podem ser também utilizados para o controlo de baterias automáticas de Média Tensão, sempre sob a total responsabilidade do pessoal encarregado da sua colocação em funcionamento e tendo em conta a série de recomendações que são expostas a seguir e que deverão ser sempre escrupulosamente respeitadas para evitar o possível aparecimento de problemas nos diversos elementos que compõem a bateria de condensadores..

	Os sinais de medição de tensão e de corrente devem ser disponibilizados ao regulador a partir de transformadores de tensão e de corrente adequados aos intervalos de tolerância das entradas de medição de tensão e corrente do regulador.

	Os tempos de ligação e religação dos escalões devem ser ajustados em função dos tempos de descarga dos condensadores e das cadências de funcionamento determinadas, segundo a suas características particulares, para os elementos de manobra da bateria. Será necessário ter em conta que tempos de ligação demasiado curtos poderiam causar danos graves nos componentes do equipamento.

Uma vez instalado o equipamento, é necessário seleccionar a opção Alta tensão no menu de programação ("**5.10.- NÍVEL DE TENSÃO**")..

Ao seleccionar esta opção, o equipamento tem desactivadas:

✓ A função de programação automática (Plug&Play).
✓ A função de verificação automática do estado dos condensadores (AutoTeste).
✓ A medição de corrente de fugas e os alarmes associados.

3.3.- INSTALAÇÃO

	O regulador **Computer SMART III** é ligado a equipamentos que contêm condensadores e que se mantêm carregados após o corte de tensão. Para evitar risco de choque eléctrico, deve aguardar pelo menos 5 minutos entre a desactivação do equipamento e a manipulação dos componentes internos do mesmo. **Qualquer manuseamento ou uso do equipamento que não corresponda à especificação do fabricante poderá comprometer a segurança do utilizador.**

Antes de ligar os equipamentos, assegure-se de que as ligações de terra foram realizadas correctamente. Um defeito na ligação à terra do equipamento pode causar um mau funcionamento e acarreta um perigo de descarga eléctrica para o utilizador ou para quem o manipular.

Se o equipamento for ligado em ausência de carga podem produzir-se ressonâncias, pelo que as harmónicas de tensão podem ser amplificadas, podendo ocorrer danos no equipamento de compensação e noutros equipamentos ligados à rede.

Para a utilização segura do **Computer SMART III**, é fundamental que as pessoas responsáveis pela sua instalação ou manipulação sigam as medidas de segurança habituais em instalações eléctricas de BT ou MT, consoante o local de instalação do aparelho, assim como as distintas advertências indicadas neste manual de instruções.

A instalação do equipamento realiza-se em painel (orifício do painel de 138+1 x 138+1 mm. Segundo a norma DIN 43700). Todas as ligações ficam no interior do quadro eléctrico.

	Com o equipamento ligado, os bornes e a abertura de tampas ou a eliminação de elementos podem dar acesso a partes que representam perigo ao tacto. O equipamento não deve ser utilizado até que tenha finalizado por completo a sua instalação.

O equipamento deve ser ligado a um circuito de alimentação protegido com fusíveis tipo gl (IEC 269) ou tipo M, compreendidos entre 0,5 e 2 A. Deverá estar previsto um interruptor magnetotérmico ou dispositivo equivalente para desligar o equipamento da rede de alimentação. O circuito de alimentação e de medição de tensão, assim como os circuitos de contactos de relés, devem ser ligados com cabo de secção mínima de 1,5 mm^2.

Para a medição de corrente, é necessária a instalação de 1 ou 3 transformadores de corrente (TC) externos. Normalmente, a relação de transformação destes TC é In/5 A, em que In deve ser no mínimo 1,5 vezes superior à corrente total máxima da carga.

Os cabos de secundário dos transformadores de corrente (TC) devem ter uma secção mínima de 2,5 mm^2. Para distâncias entre os TC e o equipamento superiores a 25 m, esta secção deve ser aumentada 1 mm^2 por cada 10 m.

Os transformadores de corrente (TC) devem instalar-se num ponto da tomada pelo qual circule a totalidade da corrente das cargas que se pretende compensar, mais a corrente própria dos condensadores (**Figura 1**).

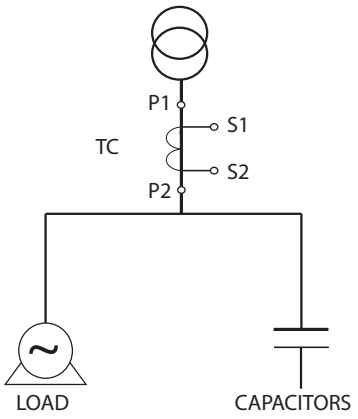
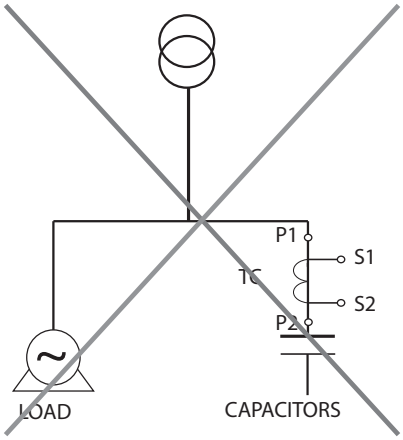
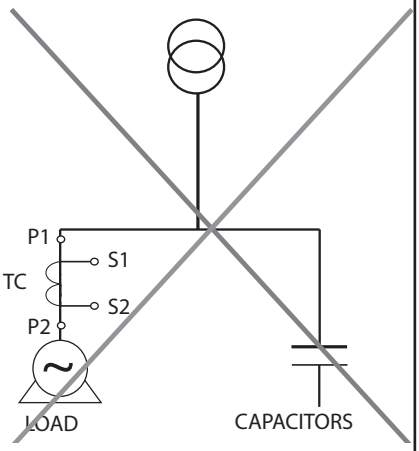
CORRECTO	INCORRECTO	
		
Os transformadores de corrente (TC) devem medir a corrente conjunta de condensadores mais as cargas. **Se não funciona, verificar se os TC não se encontram em curto-circuito.**	Se os TC forem ligados nesta posição, NÃO SERÁ LIGADO QUALQUER CONDENSADOR, apesar de existirem cargas indutivas. **O equipamento não compensa.**	Se os TC forem ligados nesta posição, SERÃO LIGADOS TODOS OS CONDENSADORES, mas não se desligam ao diminuir a carga. **Risco de sobrecompensação da rede sem existir carga.**

Figura 1: Localização dos transformadores de corrente

3.4.- BORNES DO EQUIPAMENTO

Tabela 2: Relação de bornes Computer SMART III

Bornes do equipamento da face superior	
1: A1, Alimentação Auxiliar.	**22: R7,** Saída Relé 7 (modelo **Computer SMART III 12**)
2: A2, Alimentação Auxiliar.	**23: R8,** Saída Relé 8 (modelo **Computer SMART III 12**)
3: V_{L1}, Entrada de tensão L1	**24: R9,** Saída Relé 9 (modelo **Computer SMART III 12**)
4: V_{L2}, Entrada de tensão L2	**25: R10,** Saída Relé 10 (modelo **Computer SMART III 12**)
5: V_{L3}, Entrada de tensão L3	**26: R11,** Saída Relé 11 (modelo **Computer SMART III 12**)
6: V_{LN}, Entrada de tensão de Neutro	**27: R12,** Saída Relé 12 (modelo **Computer SMART III 12**)
7: S1, Entrada de corrente L1	**28: A(+)**, RS485
8: S2, Entrada de corrente L1	**29: B(-)**, RS485
9: S1, Entrada de corrente L2	**30: S**, GND para RS485
10: S2, Entrada de corrente L2	**31: 1**, Entrada digital 1
11: S1, Entrada de corrente L3	**32: 1**, Entrada digital 2
12: S2, Entrada de corrente L3	**33: C**, Comum das entradas digitais
13: S1, Entrada de corrente de fugas	**34: 1**, Saída digital 1
14: S2, Entrada de corrente de fugas	**35: 2**, Saída digital 2
15: COM, Comum relés	**36: C,** Comum das entradas digitais
16: R1, Saída Relé 1	**37:** Saída Relé ventilador
17: R2, Saída Relé 2	**38:** Saída Relé ventilador
18: R3, Saída Relé 3	**39: NC**, Saída Relé de alarme
19: R4, Saída Relé 4	**40: C**, Saída Relé de alarme
20: R5, Saída Relé 5	**41: NO**, Saída Relé de alarme
21: R6, Saída Relé 6	

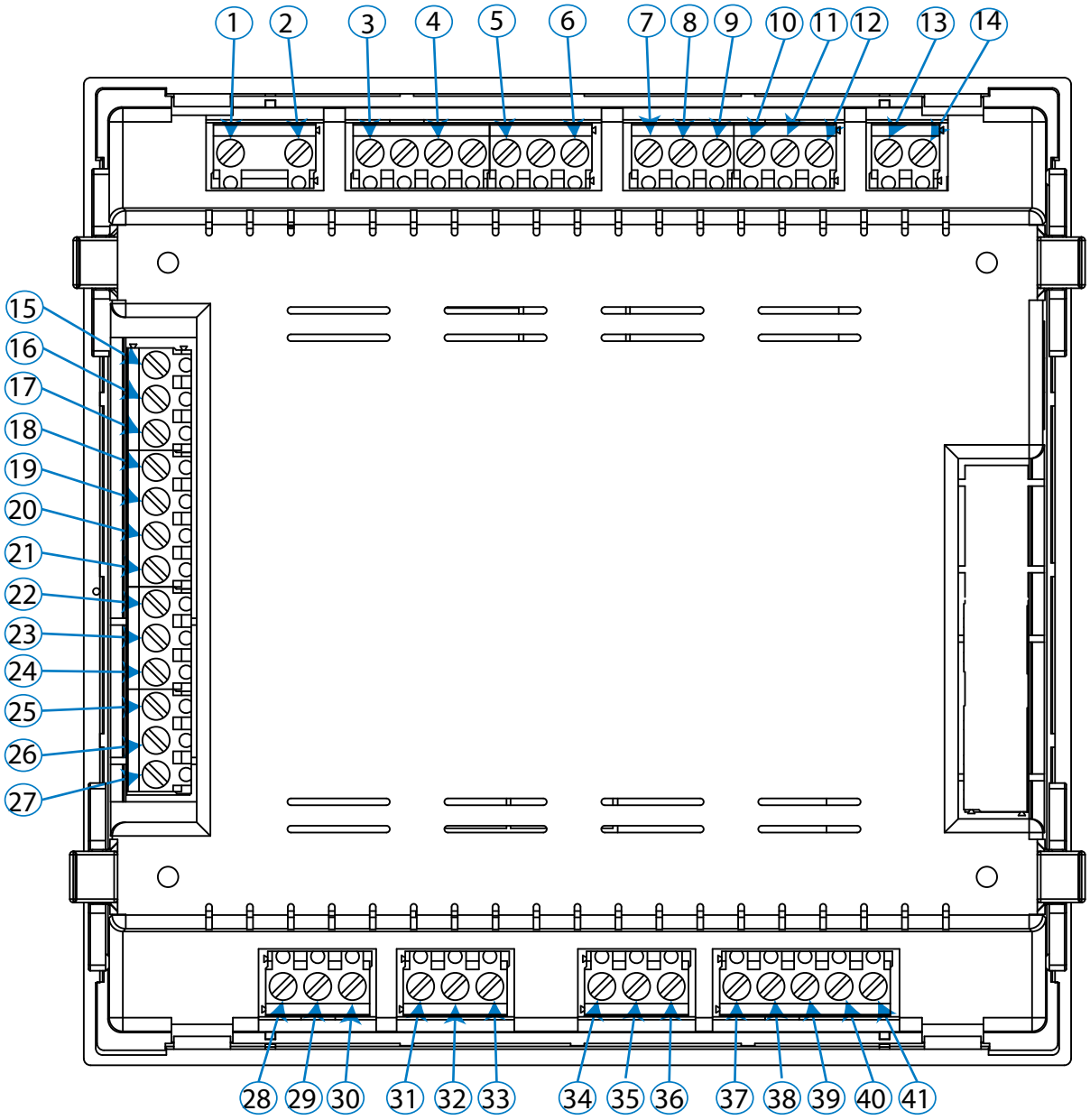


Figura 2: Bornes Computer SMART III

3.5.- ESQUEMA DE LIGAÇÕES

3.5.1.- 3 tensões + Neutro e 3 correntes, Modelo Computer SMART III 6

Tipo de ligação: 3U.3C

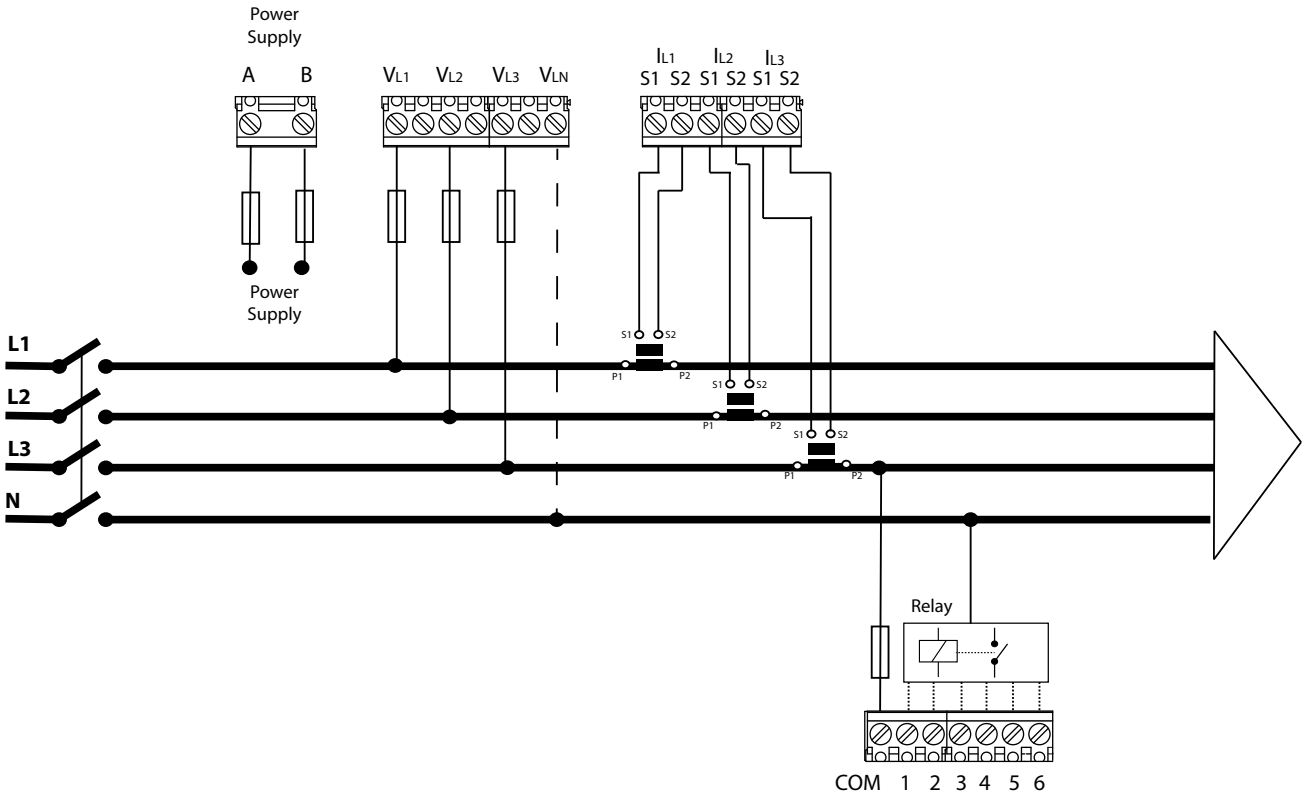


Figura 3: 3 tensões + neutro e 3 correntes, modelo Computer SMART III 6

Nota: *No caso de não respeitar a forma de ligação indicada, deverá ajustar-se a fase seguindo o procedimento em "***5.6.- LIGAÇÃO DE FASE***"*

Nota: *A alimentação auxiliar pode ser ligada Fase-Neutro (como na* **Figura 3***) ou Fase-Fase, sempre que não exceder o intervalo de alimentação (ver "***6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS***").*

Nota: *Neste tipo de ligação, a ligação de Neutro para* V_{LN} *não é obrigatória.*

3.5.2.- 3 tensões + Neutro e 3 correntes, Modelo Computer SMART III 12

Tipo de ligação: 3U.3C

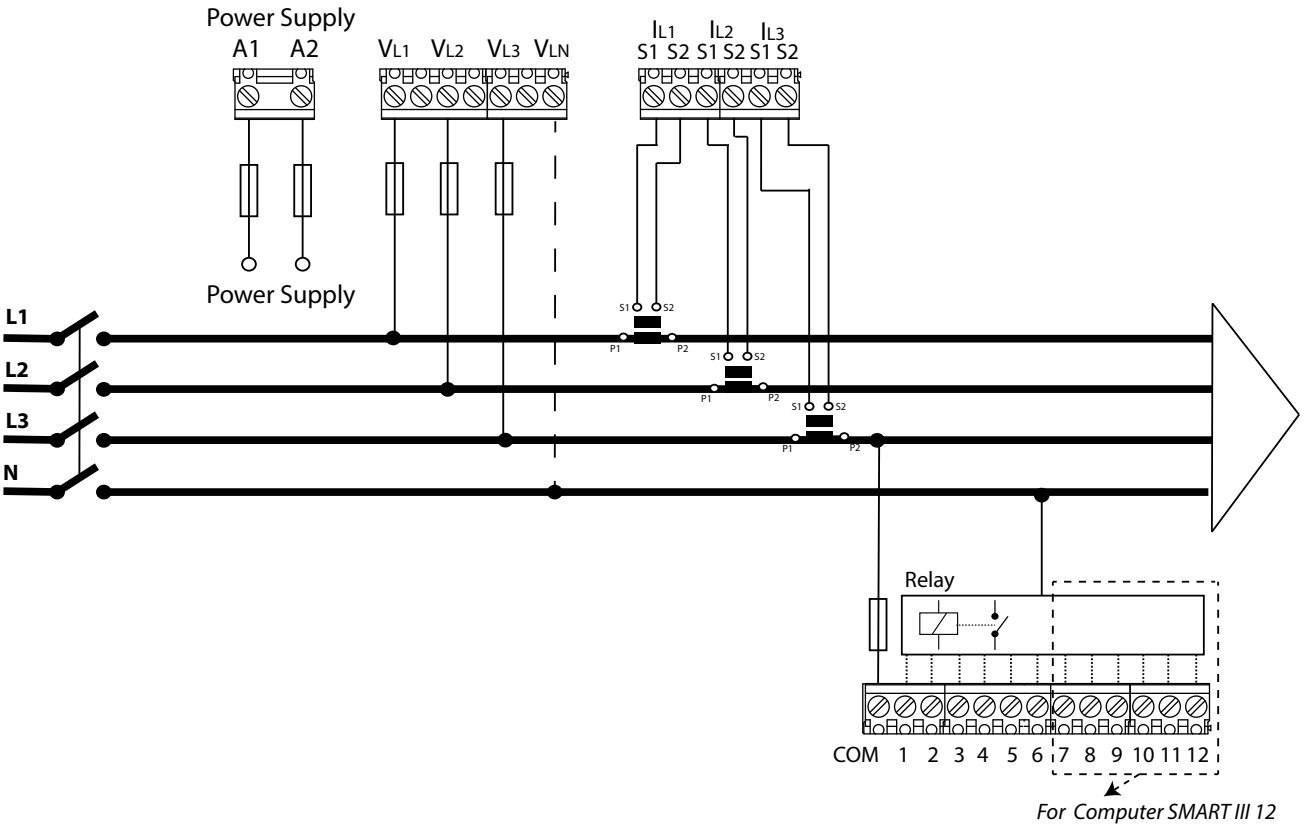


Figura 4: 3 tensões + neutro e 3 correntes, modelo Computer SMART III 12

Nota: No caso de não respeitar a forma de ligação indicada, deverá ajustar-se a fase seguindo o procedimento em "**5.6.- LIGAÇÃO DE FASE**"

Nota: *A alimentação auxiliar pode ligar-se Fase-Neutro (como na* **Figura 4***) ou Fase-Fase, sempre que não exceder o intervalo de alimentação (ver "***6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS***").*

Nota: *Neste tipo de ligação, a ligação de Neutro para* V_{LN} *não é obrigatória.*

3.5.3.- 3 tensões + Neutro e 1 corrente, Modelo Computer SMART III 6

Tipo de ligação: 3U. 1C

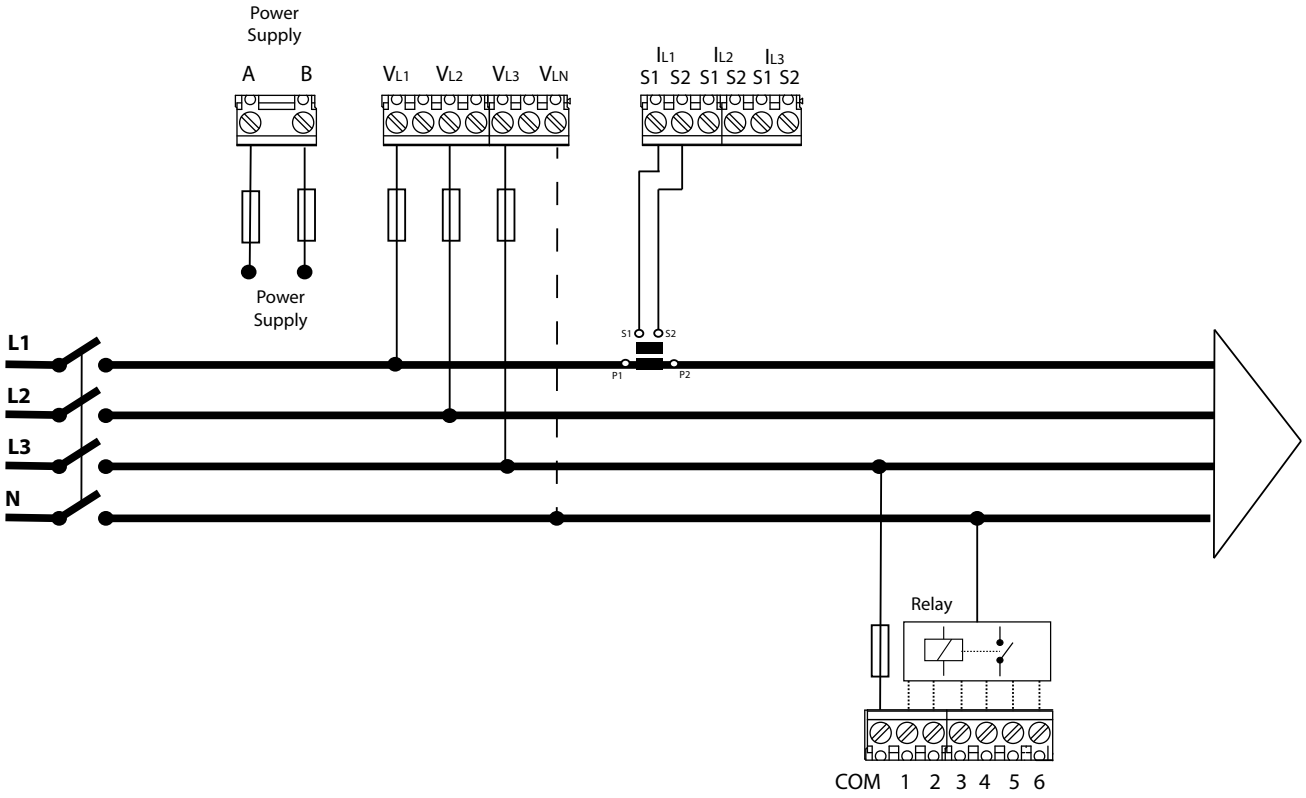


Figura 5: 3 tensões + neutro e 1 corrente, modelo Computer SMART III 6

Nota: *No caso de não respeitar a forma de ligação indicada, deverá ajustar-se a fase seguindo o procedimento em "***5.6.- LIGAÇÃO DE FASE***"*

Nota: *A alimentação auxiliar pode ligar-se Fase-Neutro (como na* **Figura 5***) ou Fase-Fase, sempre que não exceder o intervalo de alimentação (ver "***6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS***").*

Nota: *Neste tipo de ligação, a ligação de Neutro para V_{LN} não é obrigatória.*

Nota: *Neste tipo de ligação, a ligação do transformador de corrente deve ser efectuada nos bornes I_{L1}.*

3.5.4.- 3 tensões + Neutro e 1 corrente, Modelo Computer SMART III 12

Tipo de ligação: 3U. 1C

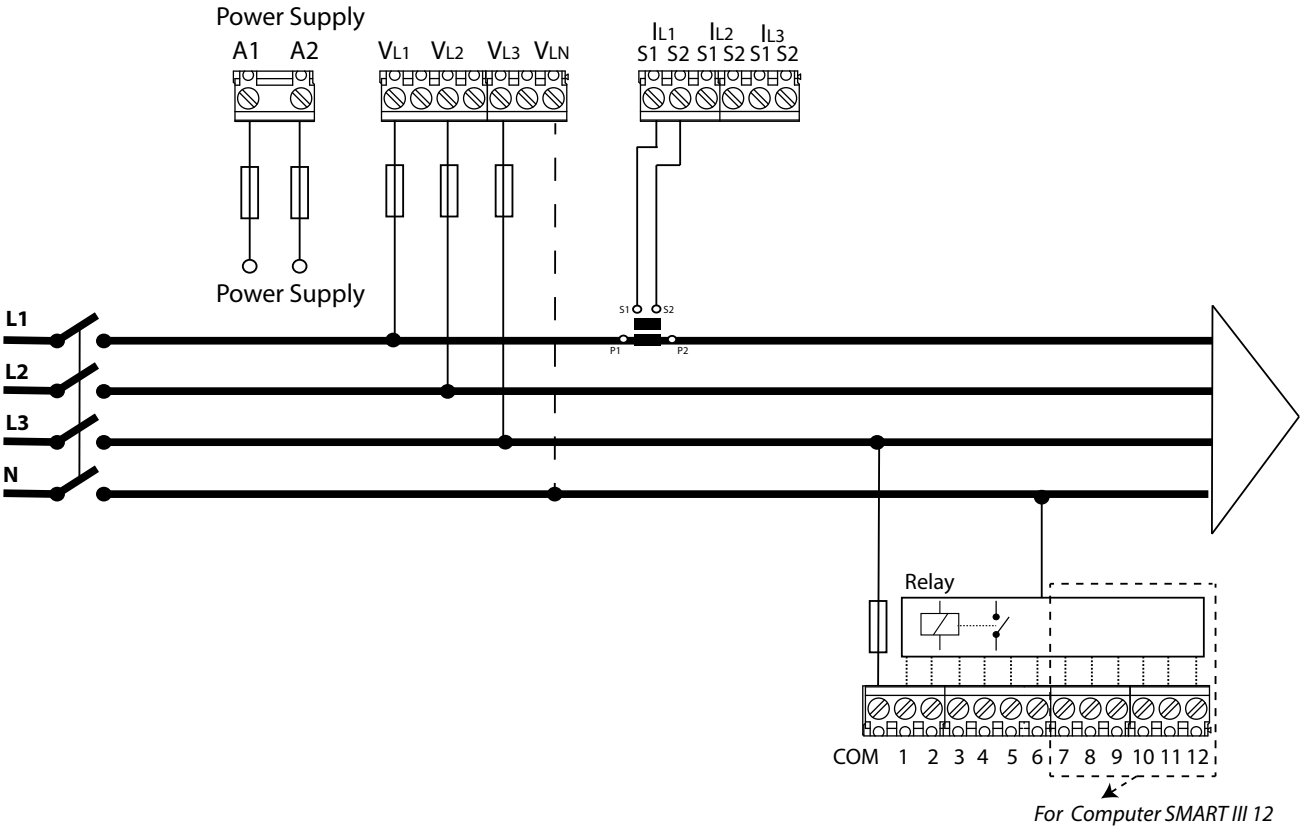


Figura 6: 3 tensões + neutro e 1 corrente, modelo Computer SMART III 12

Nota : *No caso de não respeitar a forma de ligação indicada, deverá ajustar-se a fase seguindo o procedimento em "***5.6.- LIGAÇÃO DE FASE***"*

Nota : *A alimentação auxiliar pode ser ligada Fase-Neutro (como na* **Figura 6***) ou Fase-Fase, sempre que não exceder o intervalo de alimentação (ver "***6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS***").*

Nota : *Neste tipo de ligação, a ligação de Neutro para V_{LN} não é obrigatória.*

Nota : *Neste tipo de ligação, a ligação do transformador de corrente deve ser efectuada nos bornes I_{L1}.*

3.5.5.- 2 tensões e 1 corrente, Modelo Computer SMART III 6

Tipo de ligação: 2U. 1C

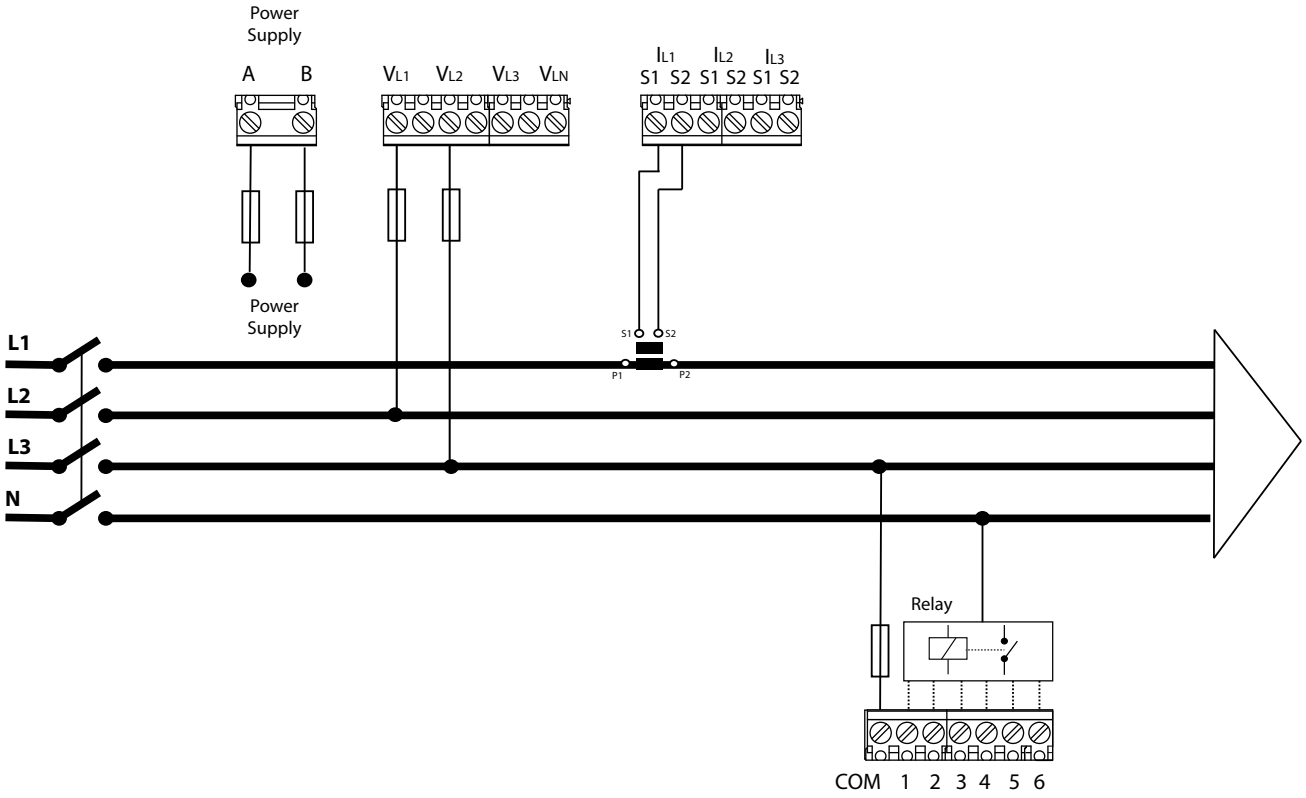


Figura 7: 2 tensões e 1 corrente, modelo Computer SMART III 6

Nota: *No caso de não respeitar a forma de ligação indicada, deverá ajustar-se a fase seguindo o procedimento em "***5.6.- LIGAÇÃO DE FASE"**

Nota: *A alimentação auxiliar pode ligar-se Fase-Neutro (como na* **Figura 7***) ou Fase-Fase, sempre que não exceder o intervalo de alimentação (ver "***6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS"**).

Nota: *Neste tipo de ligação, a ligação de Neutro não é necessária.*

Nota: *Neste tipo de ligação, a ligação do transformador de corrente deve ser efectuada nos bornes* I_{L1} *e as duas tensões em* V_{L1} *e* V_{L2}.

3.5.6.- 2 tensões e 1 corrente, Modelo Computer SMART III 12

Tipo de ligação: 2U. 1C

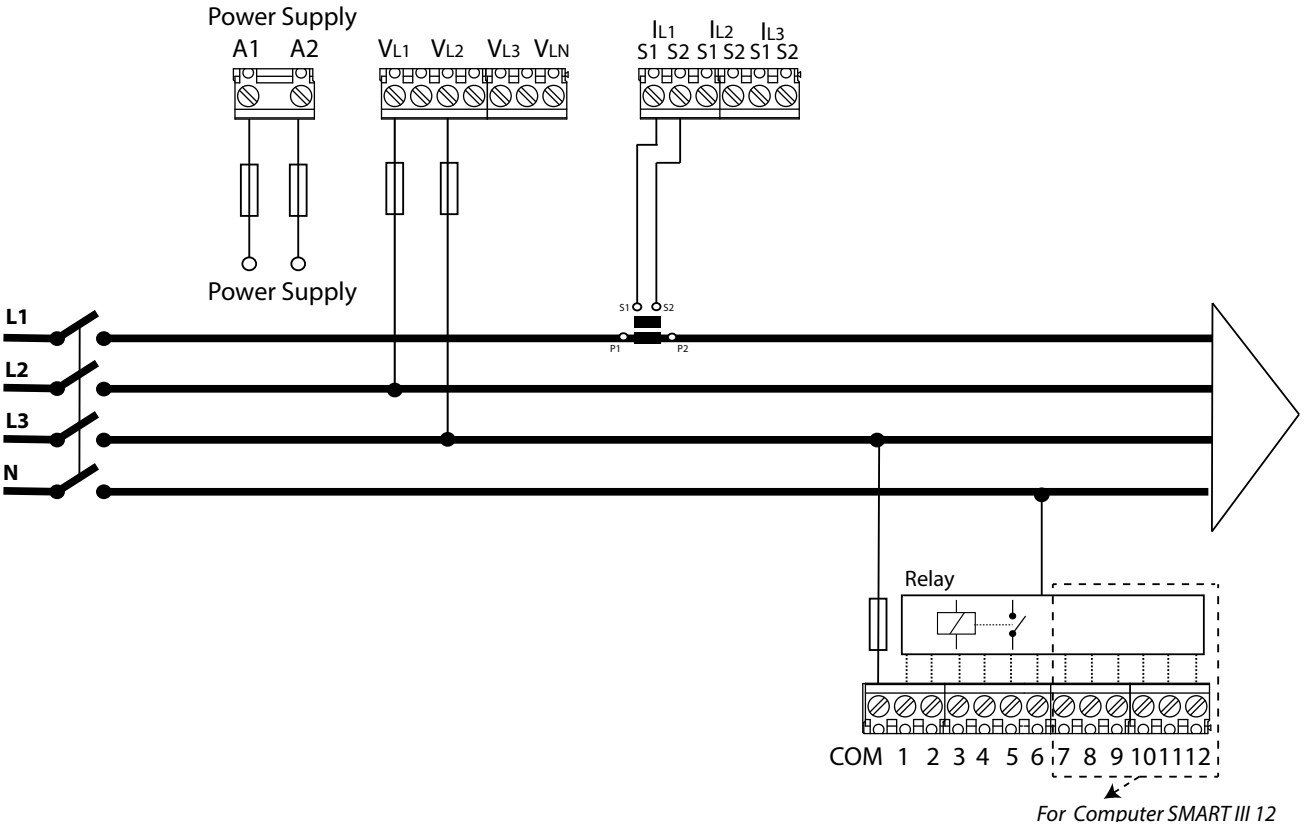


Figura 8: 2 tensões e 1 corrente, modelo Computer SMART III 12

Nota: *No caso de não respeitar a forma de ligação indicada, deverá ajustar-se a fase seguindo o procedimento em "***5.6.- LIGAÇÃO DE FASE***".*

Nota: *A alimentação auxiliar pode ser ligada Fase-Neutro (como na* **Figura 8***) ou Fase-Fase, sempre que não exceder o intervalo de alimentação (ver "***6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS***").*

Nota: *Neste tipo de ligação, a ligação de Neutro não é necessária.*

Nota: *Neste tipo de ligação, a ligação do transformador de corrente deve ser efectuada nos bornes* I_{L1}*, e as duas tensões em* V_{L1} *e* V_{L2}*.*

3.5.7.- Esquema de ligações da corrente de fugas, IΔ

Para a medição da corrente de fugas deve utilizar-se um transformador diferencial, tipo **WGS**. O transformador de corrente de fugas deve colocar-se de forma a medir a corrente da bateria de condensadores. Assim, será possível detectar qualquer fuga de qualquer dos condensares da bateria.

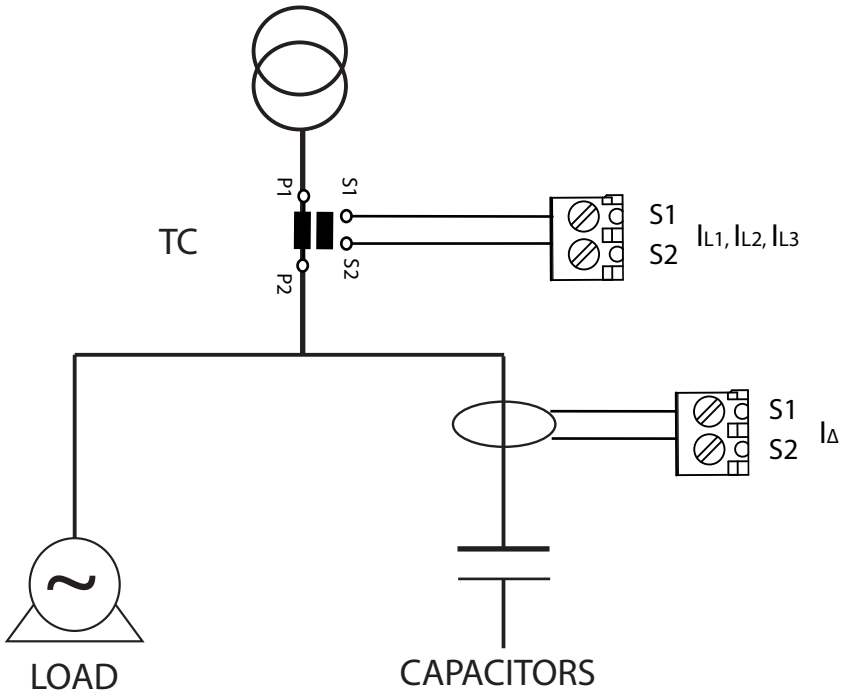


Figura 9: Ligação do transformador de corrente de fugas (IΔ)

Nota: *A relação do transformador diferencial deve ser de 500 espiras. A corrente de fugas máxima que o equipamento pode medir correctamente é de 1,5 A CA, embora a entrada máxima seja de 5 A CA através do transformador diferencial.*

	Não manusear o transformador de corrente de fugas com o **Computer SMART III** alimentado.

3.6.- INICIALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Quando o **Computer SMART III** passa a ser alimentado, no monitor surge o ecrã seguinte, **Figura 10**, onde é mostrado o nome do equipamento, a versão e o modelo.

Figura 10: Ecrã inicial do Computer SMART III

Passados alguns segundos, aparece o ecrã principal de medição.

4.- FUNCIONAMIENTO

O **Computer SMART III** é um regulador de energia reactiva; o equipamento mede o cos φ da rede e regula a ligação e desactivação de condensadores, através dos relés, para corrigi-lo. O controlo realiza-se nos quatro quadrantes, **Figura 11**.

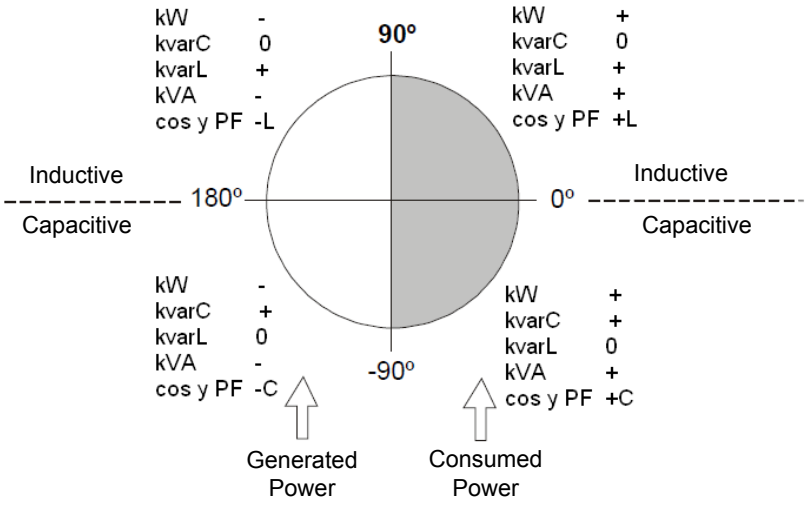


Figura 11: Medição e Compensação nos 4 quadrantes

Além das funções básicas de qualquer regulador, o **Computer SMART III** :

✓ Realiza as funções de um analisador de rede, com a medição e visualização de múltiplos parâmetros.

✓ Função Plug&Play, para a configuração automática do equipamento.

✓ Função AutoTeste e Teste manual para testar o estado dos condensadores da bateria.

✓ Sistema FCP, que minimiza o número de ligações e desactivações dos relés.

✓ Possibilidade de imposição de passos.

✓ Funcionamento para diferentes tipos de ligação.

✓ Medição da corrente de fugas com a opção de associar um alarme e realizar uma pesquisa e anulação do condensador defectuoso.

✓ Dispõe de múltiplos alarmes, para advertir de possíveis falhas, tanto na bateria como na instalação.

4.1.- Definições

Neste secção são apresentadas algumas definições que se podem revelar úteis para compreender o funcionamento do equipamento.

4.1.1 Regulador de quatro quadrantes

Este termo significa que o regulador é capaz de medir e regular, tanto se a potência activa estiver orientada da rede para as cargas (caso habitual de instalação consumidora) como se estiver orientada da carga para a rede (caso de instalações que incluam geradores e, portanto, permitem tanto o consumo como a exportação ou venda de energia).

4.1.2 Escalões e passos

Devemos distinguir entre os termos escalões e passos. Neste manual, entenderemos por **escalão** cada um dos grupos de condensadores nos quais se divide um equipamento de reactiva, podendo estes ser de potência distinta, normalmente em relações de 1:1 , 1:2, 1:2:4, etc.

Entendemos por **passo** cada uma das fracções da potência total (potência do primeiro passo) que pode ser regulada usando escalões de peso distinto.

4.1.3 Sistema FCP (FAST Computerized Program)

Sistema que controla a sequência de ligação dos distintos escalões, de forma que, para chegar a uma determinada potência final consumida, tende a minimizar o número de manobras e a igualar os tempos de uso dos distintos escalões. As manobras são realizadas de forma que, para os escalões de potência igual, quando existe consumo é ligado o que se encontra desligado há mais tempo e, quando existe excesso, desliga-se o que se encontra ligado há mais tempo.

4.1.4 Programa de regulação

As potências dos diferentes grupos ou escalões podem seguir certos padrões denominados “programas”.

O programa indica a relação que existe entre as potências dos diferentes escalões. Os programas mais frequentes são:

Programa 1.1.1.1. Todos os escalões têm a mesma potência. **Por exemplo**, *um equipamento de 100 kvar e 5 passos seria composto por 5 escalões iguais de 20 kvar e seria descrito como um equipamento de (5 x20) kvar*

Programa 1.2.2.2 . Todos os escalões a partir do segundo têm potência dupla do primeiro. ***Por exemplo**, um equipamento de 180 kvar e 5 escalões seria composto por um primeiro escalão de 20 kvar e 4 escalões iguais de 40 kvar e seria descrito como equipamento de (20 + 4 x 40) kvar.*

Programa 1.2.4.4 . A potência do segundo escalão é o dobro da do primeiro e a dos restantes escalões a partir do terceiro é 4 vezes a potência do primeiro. ***Por exemplo**, um equipamento de 300 kvar e 5 escalões seria composto por um primeiro escalão de 20 kvar, um segundo de 40 kvar e 3 escalões iguais de 80 kvar e seria descrito como um equipamento de (20 + 40 + 3 x 80) kvar.*

Outros Programas. Podem utilizar-se outros programas, como o 1.2.2.4, 1.2.4.8 ou o 1.1.2.2, etc. O significado dos números, como é possível deduzir dos casos anteriores, representa a proporção das potências entre o primeiro escalão, al que se atribui valor 1 e os seguintes (2 significa potência dupla, 4 significa 4 vezes mais, etc.).

O equipamento permite configurar desde 1.1.1.1 até 1.9.9.9.

4.1.5. Plug and Play

Quando se instala um regulador de energia reactiva, é necessário configurar uma série de parâmetros para o seu funcionamento correcto. É possível que algum destes parâmetros seja difícil de conhecer, como por exemplo as fases de tensão ou a correspondência da corrente medição com a sua tensão, assim como a relação dos transformadores de corrente. **O Computer SMART III** incorpora um processo automático que, de forma inteligente, averigua parâmetros necessários, como:

- ✓***Tipo de ligação:*** detecta o tipo de ligação usado entre as possíveis opções: 3U.3C, 3U.1C y 2U.1C.
- ✓***Fase:*** Identifica a correspondência entre as tensões e as correntes ligadas, independentemente do tipo de ligação detectado anteriormente.
- ✓***Número de escalões instalados e Programa:*** através de uma ligação sequencial de todos os escalões, averigua quantos escalões estão instalados e calcula o programa, ou seja, a relação de potências entre os condensadores.
- ✓***C/K:*** calcula a relação entre o transformador de corrente e a potência do passo mais pequeno.

4.1.6 Tempo de ligação (Ton) e religação (Trel)

O **Tempo de ligação, Ton**, define o tempo mínimo que pode haver entre alterações no estado dos escalões, ou seja, entre ligações e desactivações. Portanto, a configuração deste parâmetro afecta directamente a velocidade de compensação ou, dito de outra forma, a capacidade de seguimento após variações de carga. Se a carga pode variar rapidamente, colocar um tempo de ligação pequeno melhorará a compensação de energia reactiva.

Pelo contrário, um **Ton** pequeno provocará um maior número de ligações por unidade de tempo, podendo encurtar a vida dos componentes associados (contactores, condensadores). Para avaliar o número de ligações, o **Computer SMART III** incorpora contadores individuais para cada escalão.

O **Tempo de religação, Trel**, é o tempo mínimo entre a desactivação de um escalão e a sua religação. Este tempo é necessário para que o condensador se descarregue o suficiente e, para que, ao religar-se, não provoque sobre-intensidades no sistema.

4.1.7 Harmónicas e THD

As cargas não lineares, tais como rectificadores, inversores, variadores de velocidade, fornos, etc, absorvem da rede correntes periódicas não sinusoidais. Estas correntes são constituídas por um componente fundamental de frequência 50 ou 60 Hz, mais uma série de correntes sobrepostas de frequências, múltiplos da fundamental, que denominamos harmónicas. O resultado é uma deformação da corrente e, como consequência da tensão, que origina uma série de efeitos secundários associados (sobrecarga de condutores, máquinas e interruptores automáticos, desequilíbrio de fases, interferências em equipamentos electrónicos, disparos de

interruptores diferenciais, etc.).

O nível de harmónicas pode medir-se com a taxa de distorção harmónica (THD), a qual é a relação, normalmente em %, entre o valor eficaz do resíduo harmónico e o valor da componente fundamental..

4.2.- PARÂMETROS DE MEDIÇÃO

O equipamento visualiza os seguintes parâmetros eléctricos:

4.2.1. Tipo de ligação: 3U.3C

Tabela 3: Parâmetros de medição do Computer SMART III (Ligação 3U.3C)

Parâmetro	Unidades	Fases L1-L2-L3	N	Total III	Max(1)	Min(2)
Tensão fase - neutro	V	✓		✓	✓	✓
Tensão fase - fase	V	✓		✓	✓	✓
Corrente	A	✓	✓		✓	✓
Corrente de fugas	mA		✓		✓	✓
Frequência	Hz	✓(L1)			✓	✓
Potência Activa	M/kW	✓		✓	✓	✓
Potência Aparente	M/kVA	✓		✓	✓	✓
Potência Reactiva Total	M/kvar	✓		✓	✓	✓
Potência Reactiva Indutiva	M/kvarL	✓		✓	✓	✓
Potência Reactiva Capacitiva	M/kvarC	✓		✓	✓	✓
Factor de potência	PF	✓		✓	✓	✓
Cos φ	φ	✓		✓	✓	✓
THD % Tensão	% THD V	✓			✓	
THD % Corrente	% THD A	✓			✓	
Descomposição harmónica Tensão (até 17ª harmónica)	harm V	✓			✓	
Descomposição harmónica Corrente (até 17ª harmónica)	harm A	✓			✓	
Energia Activa	M/kWh			✓		
Energia Reactiva Indutiva	M/kvarLh			✓		
Energia Reactiva Capacitiva	M/kvarCh			✓		
Energia aparente	M/kVAh			✓		
Temperatura	ºC			✓		
N.º de manobras	(x 1000)			✓		
Potência total activada	%			✓		

(1) Visualização do valor máximo.

(2) Visualização do valor mínimo.

4.2.2. Tipo de ligação: 3U. 1C

Tabela 4: Parâmetros de medição do Computer SMART III (Ligação 3U. 1C)

Parâmetro	Unidades	Fases L1-L2-L3	N	Total III	Máx(1)	Min(2)
Tensão fase - neutro	V	✓		✓	✓	✓
Tensão fase - fase	V	✓		✓	✓	✓
Corrente	A	✓(L1)			✓	✓
Corrente de fugas	mA		✓		✓	✓
Frequência	Hz	✓(L1)			✓	✓
Potência Activa	M/kW			✓	✓	✓
Potência Aparente	M/kVA			✓	✓	✓
Potência Reactiva Total	M/kvar			✓	✓	✓
Potência Reactiva Indutiva	M/kvarL			✓	✓	✓
Potência Reactiva Capacitiva	M/kvarC			✓	✓	✓
Factor de potência	PF			✓	✓	✓
Cos φ	φ			✓	✓	✓
THD % Tensão	% THD V	✓			✓	
THD % Corrente	% THD A	✓(L1)			✓	
Descomposição harmónica Tensão (até 17ª harmónica)	harm V	✓			✓	
Descomposição harmónica Corrente (até 17ª harmónica)	harm A	✓(L1)			✓	
Energia Activa	M/kWh			✓		
Energia Reactiva Indutiva	M/kvarLh			✓		
Energia Reactiva Capacitiva	M/kvarCh			✓		
Energia aparente	M/kVAh			✓		
Temperatura	ºC			✓		
N.º de manobras	(x 1000)			✓		
Potência total activada	%			✓		

(1) Visualização do valor máximo.

(2) Visualização do valor mínimo.

4.2.3. Tipo de ligação: 2U. 1C

Tabela 5: Parâmetros de medição do Computer SMART III (Ligação 2U. 1C)

Parâmetro	Unidades	Fases L1-L2-L3	N	Total III	Máx(1)	Min(2)
Tensão fase - neutro	V					
Tensão fase - fase	V			✓(L1-L2)	✓	✓
Corrente	A	✓(L1)			✓	✓
Corrente de fugas	mA		✓		✓	✓
Frequência	Hz	✓(L1)			✓	✓
Potência Activa	M/kW			✓	✓	✓
Potência Aparente	M/kVA			✓	✓	✓
Potência Reactiva Total	M/kvar			✓	✓	✓
Potência Reactiva Indutiva	M/kvarL			✓	✓	✓
Potência Reactiva Capacitiva	M/kvarC			✓	✓	✓
Factor de potência	PF			✓	✓	✓
Cos φ	φ			✓	✓	✓
THD % Tensão	% THD V	✓(L1-L2)			✓	
THD % Corrente	% THD A	✓(L1)			✓	
Descomposição harmónica Tensão (até 17ª harmónica)	harm V	✓(L1-L2)			✓	
Descomposição harmónica Corrente (até 17ª harmónica)	harm A	✓(L1)			✓	
Energia Activa	M/kWh			✓		
Energia Reactiva Indutiva	M/kvarLh			✓		
Energia Reactiva Capacitiva	M/kvarCh			✓		
Energia aparente	M/kVAh			✓		
Temperatura	ºC			✓		
N.º de manobras	(x 1000)			✓		
Potência total activada	%			✓		

(1) Visualização do valor máximo.
(2) Visualização do valor mínimo.

4.3.- FUNÇÕES DO TECLADO

O **Computer SMART III** dispõe de 5 teclas para movimentar-se pelos diferentes ecrãs e para realizar a programação do equipamento.

Função das teclas pelos ecrãs de medição (**Tabela 6**):

Tabela 6: Função das teclas nos ecrãs de medição.

Tecla	Pressão curta	Pressão longa (3 s)
∧	Ecrã anterior	-
∨	Ecrã seguinte	-
<	Visualização do valor mínimo	Eliminação dos valores mínimos
>	Visualização do valor máximo	Eliminação dos valores máximos.
≡	Parâmetro seguinte	Entra no menu de programação
∨ ∧	**Pressão muito longa (10 s.)** Entra nos ecrãs de Teste	

Nota: Ver **"4.6.1. ESTADO DE MEDIÇÃO"** para maior detalhe.

Função das teclas pelos ecrãs de configuração e Teste, modo consulta (**Tabela 7**):

Tabela 7: Função das teclas nos ecrãs de configuração e Teste, modo consulta.

Tecla	Pressão curta	Pressão longa (3 s)
∧	Ecrã anterior	**Teste:** Ligação manual do condensador seleccionado
∨	Ecrã seguinte	**Teste:** Desactivação manual do condensador seleccionado
<	Parâmetro anterior	
>	Parâmetro seguinte	
≡	**Configuração:** Modo de edição **Teste:** Início AutoTeste	**Teste:** Anula o processo de AutoTeste
∨ ∧	**Pressão muito longa (10 s.)** Salida de las pantallas de Test	

Nota: Ver **"4.6.2. ESTADO DE TESTE"** e **"5.- CONFIGURAÇÃO"** para maior detalhe.

Função das teclas pelos ecrãs de configuração e Teste, modo de edição (**Tabela 8**):

Tabela 8: Função das teclas nos ecrãs de configuração e Teste, modo de edição.

Tecla	Pressão curta
	Incrementa o valor ou mostra a opção seguinte.
	Diminui o valor ou mostra a opção anterior.
	Parâmetro de configuração anterior
	Parâmetro de configuração seguinte
	Saída do modo de edição

Nota: Ver **"4.6.2. ESTADO DE TESTE"** e **"5.- CONFIGURAÇÃO"** para maior detalhe.

4.4.- ECRÃ

O equipamento dispõe de um ecrã LCD retroiluminado.
O ecrã está dividido em quatro áreas (**Figura 16**):

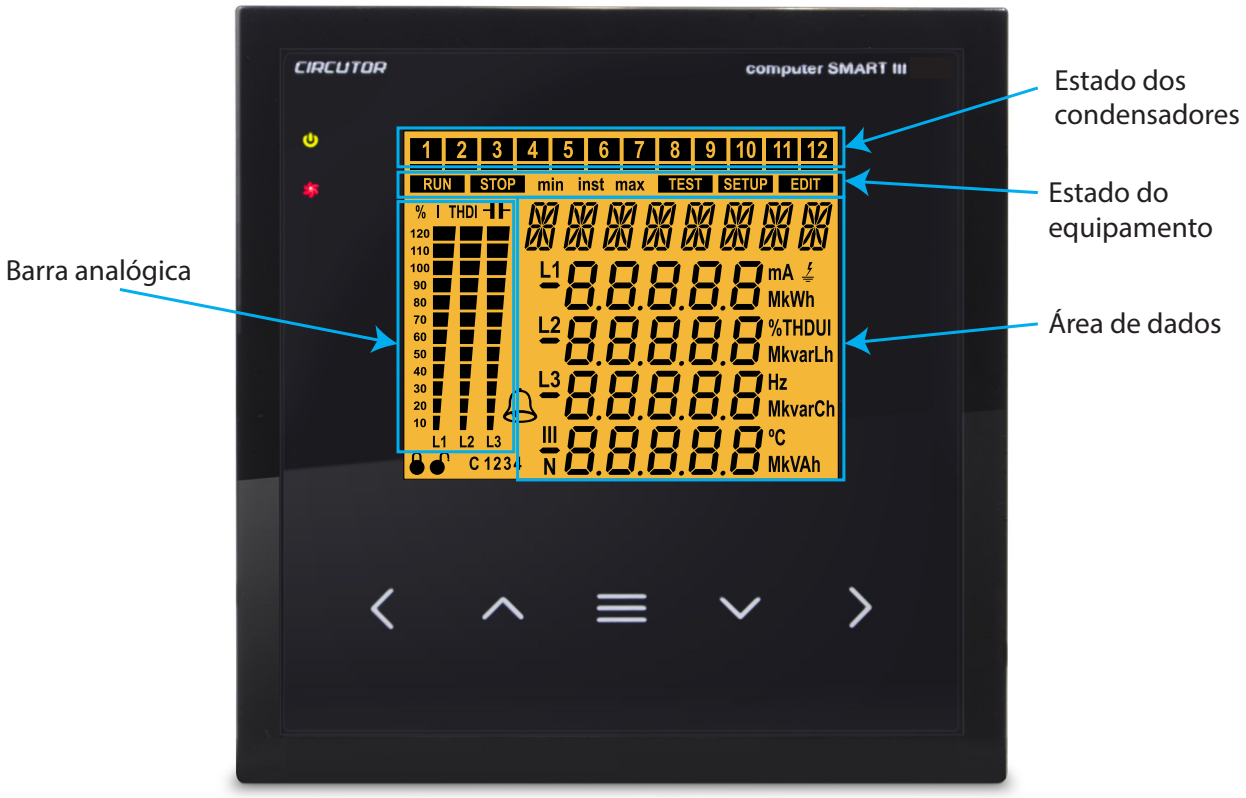


Figura 12: Áreas do ecrã do Computer SMART III

✓ A **área de dados,** onde são visualizados os valores instantâneos, máximos e mínimos de cada uma das fases que está a ser medida ou calculada pelo equipamento.

✓**Estado dos condensadores,** onde é mostrado o estado dos relés do equipamento.

✓**Estado do equipamento,** onde é mostrado o estado no qual se encontra o equipamento.

✓**Barra analógica,** configurável, onde se mostram a % da corrente, do THD de corrente ou da potência ligada da bateria.

4.4.1. ESTADO DOS CONDENSADORES

Figura 13: Estado dos condensadores.

Nesta área, é mostrado o estado dos relés (escalões) do equipamento e, portanto, dos condensadores ligados ao mesmo.

Os possíveis estados são:

- ✓Não se visualiza nada se o escalão não está ligado e configurado como AUtO.
- ✓O ícone 1 é visualizado se o escalão está ligado e configurado como AUtO.
- ✓O ícone 1 é visualizado, com a barra inferior fixa, se o escalão está ligado e configurado como On.
- ✓O ícone 1 é visualizado, com a barra inferior a piscar, se o escalão está ligado e configurado como On nC.
- ✓É visualizada unicamente a barra inferior fixa, se o escalão está desligado e configurado como OFF.
- ✓É visualizada unicamente a barra inferior a piscar, se o escalão está anulado pelo alarme de corrente de fugas, E 15.

No menu de configuração (**"5.13.- ESTADO DOS ESCALÕES"**) selecciona-se o estado dos escalões, sendo as possíveis opções:

- ✓ AUtO, O estado do escalão depende da manobra realizada pelo equipamento.
- ✓ On, Escalão imposto a ON, sempre ligado.
- ✓ OFF, Escalão imposto a OFF, sempre desligado.
- ✓ On nC, Escalão imposto a ON, sempre ligado mas sem que o sistema tenha em conta a sua potência ligada.

Por defeito, todos os escalões são configurados como AUtO.

4.4.2. ESTADO DO EQUIPAMENTO

Nesta área, visualiza-se o estado do equipamento em função dos seguintes ícones:

RUN O equipamento encontra-se em modo de medição e regulação.
STOP O equipamento não mede nem regula.
SETUP Indica que se está dentro do menu de configuração.
TEST Indica que se está dentro do menu de teste.
EDIT Indica que, dentro do menu de configuração, se está em modo de edição.

inst Indica que se está a visualizar o valor instantâneo.
max Indica que se está a visualizar o valor máximo.
min Indica que se está a visualizar o valor mínimo.

4.4.3. BARRA ANALÓGICA

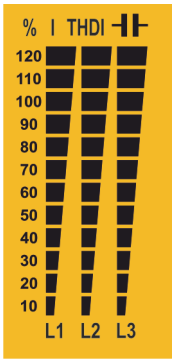


Figura 14: Barra analógica.

Esta barra é visualizada nos ecrãs de medição e pode apresentar:

- ✓ a % da corrente de cada uma das fases.
- ✓ a THD de corrente de cada fase.
- ✓ a potência ligada à bateria.

Através do menu de configuração, selecciona-se o parâmetro a visualizar (**"5.15.- BARRA ANALÓGICA"**).

Também é visualizada no ecrã de visualização de resultados do TESTE, a % de carga dos condensadores.

4.4.4. OUTROS SÍMBOLOS DO ECRÃ

No ecrã, também se visualiza:

Alarme, quando o equipamento detectou um alarme, a retroiluminação da ecrã pisca e o ícone de alarme acende-se. Para ver a causa do alarme, é necessário aceder ao ecrã de alarmes activos (**"4.6.- ESTADOS DE FUNCIONAMIENTO"**).

C 1234 **Coseno objectivo**, os ícones indicam qual dos 4 co-senos objectivo possíveis foi seleccionado (**"5.3.- COS φ OBJECTIVO"**).

Edição bloqueada / desbloqueada, a edição dos parâmetros de programação está bloqueada através de palavra-passe, indicando estes ícones se está bloqueada ou não.

4.5.- INDICADORES LED

O equipamento Computer SMART III dispõe de:

✓ Um LED de **CPU**, indica que o equipamento está a funcionar correctamente com um piscar de 1 segundo.

✓ Um LED de **Alarme**, indica que existe algum alarme activado.

✓ Un LED de **Ventilador**, indica que o ventilador está ligado.

✓ Un LED de **Tecla Premida**, que se acende quando é pressionada qualquer das 5 teclas.

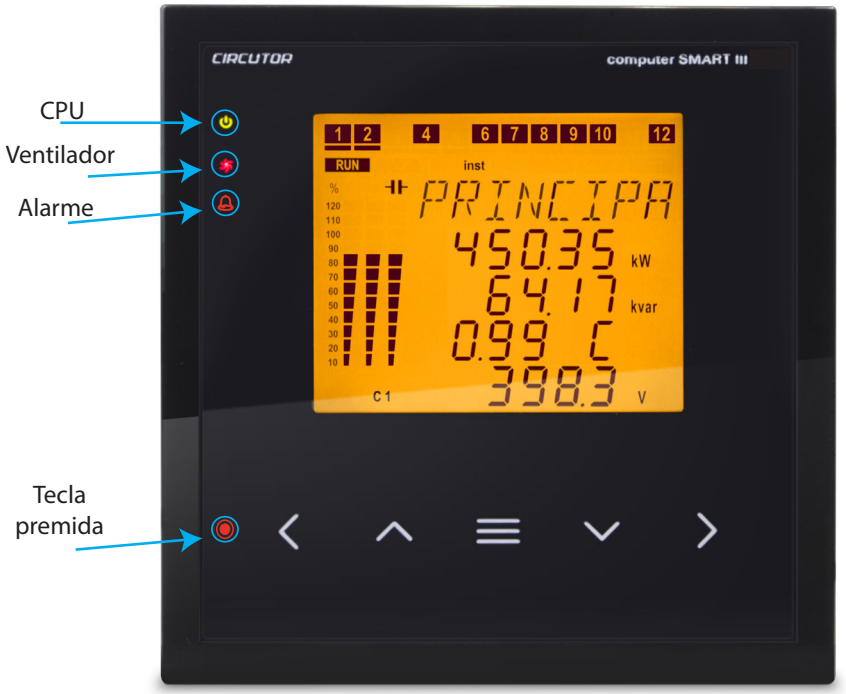


Figura 15: Indicadores LED do Computer SMART III

4.6.- ESTADOS DE FUNCIONAMENTO

O **Computer SMART III** dispõe de 2 estados de funcionamento com os ecrãs de visualização correspondentes ao estado seleccionado:

- ✓ Estado de medição, RUN,
- ✓ Estado de teste, TEST,

4.6.1. ESTADO DE MEDIÇÃO

Este estado identifica-se pelo símbolo RUN na zona de estado do equipamento do ecrã (**Figura 12**).
É o estado normal de funcionamento do **Computer SMART III**, no qual o equipamento mede os diferentes parâmetros da rede e actua segundo os parâmetros configurados, ligando ou desligando os condensadores da bateria.

Para mover-se pelos diferentes ecrãs, deverá utilizar as teclas ^ e v.

Eliminação dos valores máximos:

Estando no ecrã de visualização de valores máximos, premir a tecla > durante mais de 3 segundos.

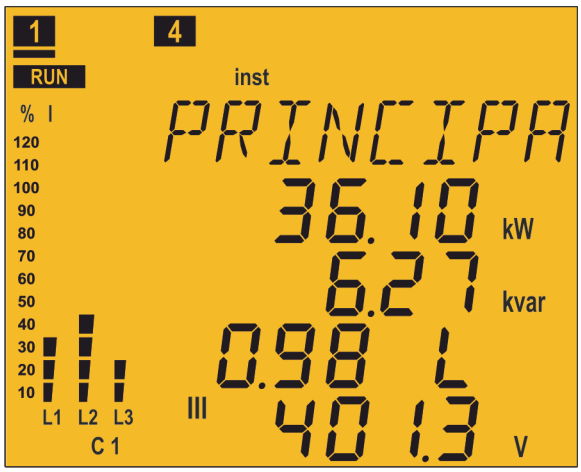
Eliminação dos valores mínimos:

Estando no ecrã de visualização de valores mínimos, premir a tecla < durante mais de 3 segundos.

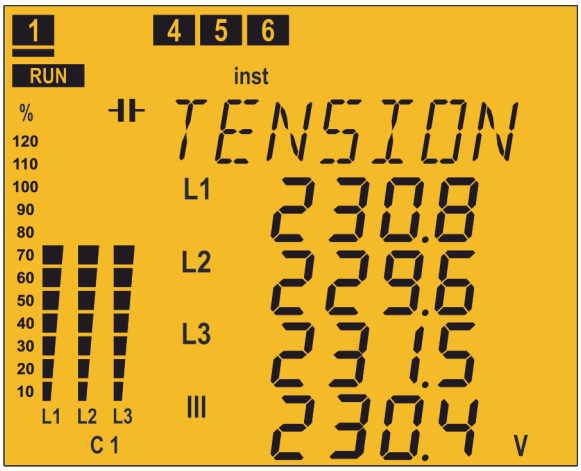
Se decorrerem 5 minutos sem premir qualquer tecla, o equipamento salta para o ecrã principal.

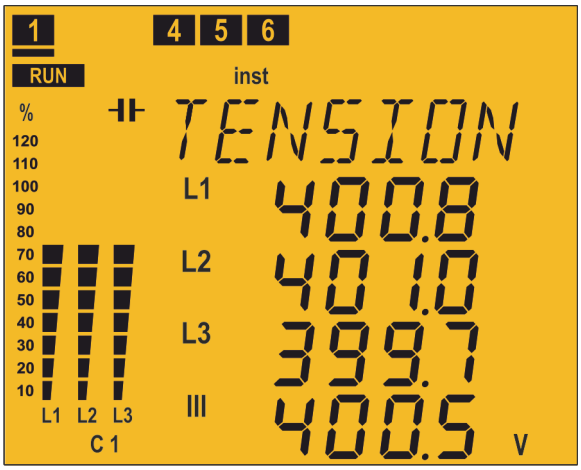
Em função do tipo de ligação da instalação, os ecrãs de visualização variam.

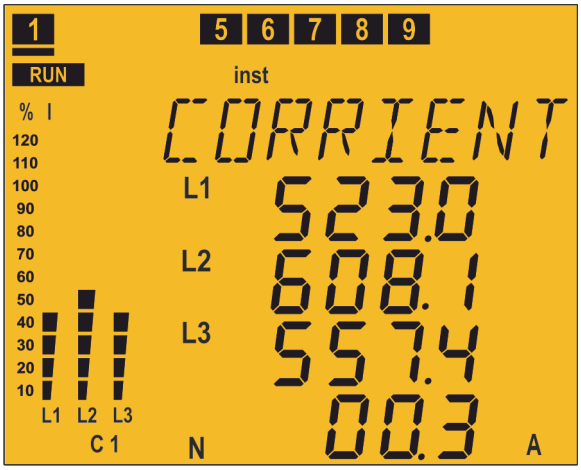
4.6.1.1. Ligação 3U.3C (3 Tensões + Neutro e 3 correntes)

Ecrã Principal	Parâmetros
	**Potência Activa III** (kW ou MW) **Potência Reactiva III** (kvar ou Mvar) **Cos φ** L : Indutivo / C: capacitivo + : consumido / - : produzido **Tensão Fase - Fase III** (V ou kV) < Visualização dos valores mínimos. > Visualização dos valores máximos.

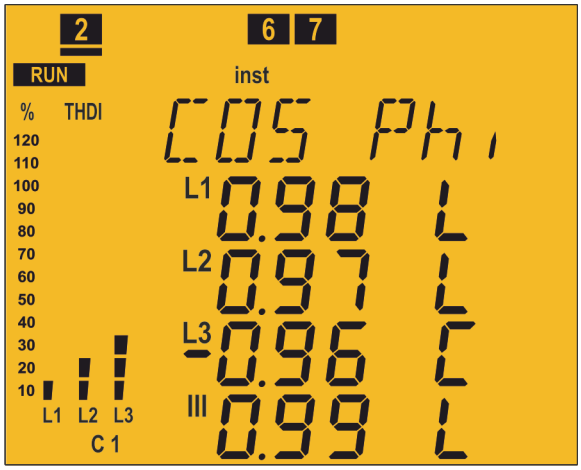
Premir a tecla ≡ para saltar saltar para o ecrã de **Correntes**.

Tensões Fase - Neutro	Parâmetros
	**Tensão Fase - Neutro L1** (V ou kV) **Tensão Fase - Neutro L2** (V ou kV) **Tensão Fase - Neutro L3** (V ou kV) **Tensão Fase - Neutro III** (V ou kV) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

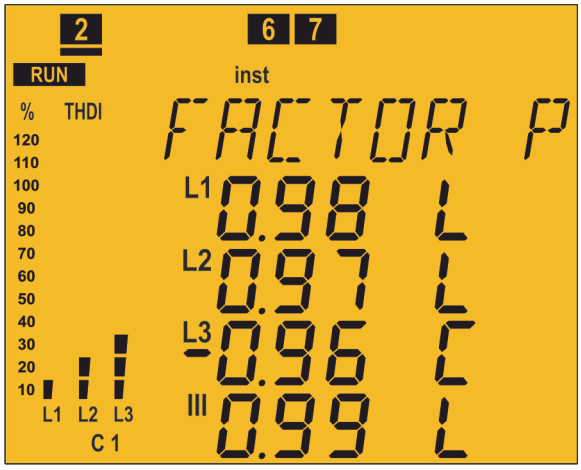
Tensões Fase - Fase	Parâmetros
	**Tensão Fase - Fase L1** (V ou kV) **Tensão Fase - Fase L2** (V ou kV) **Tensão Fase - Fase L3** (V ou kV) **Tensão Fase - Fase III** (V ou kV) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

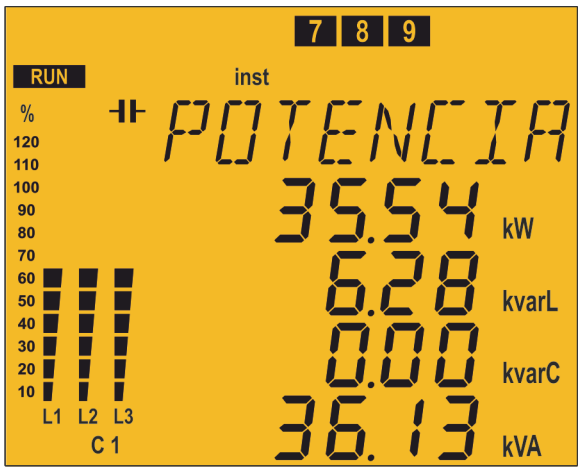
Correntes	Parâmetros
	**Corrente L1** (A) **Corrente L2** (A) **Corrente L3** (A) **Corrente N** (A) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

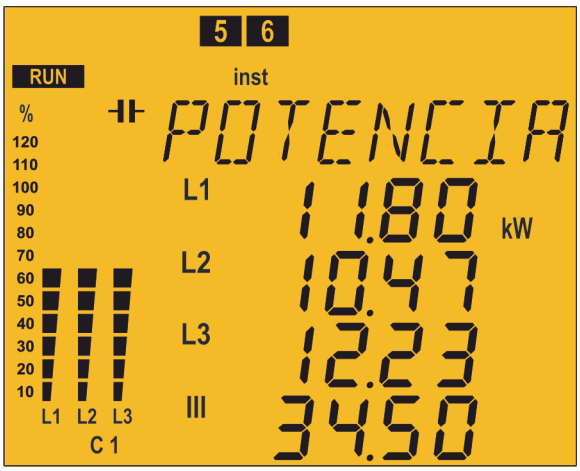
Premir a tecla ou para saltar para o ecrã de **Co-seno** φ.

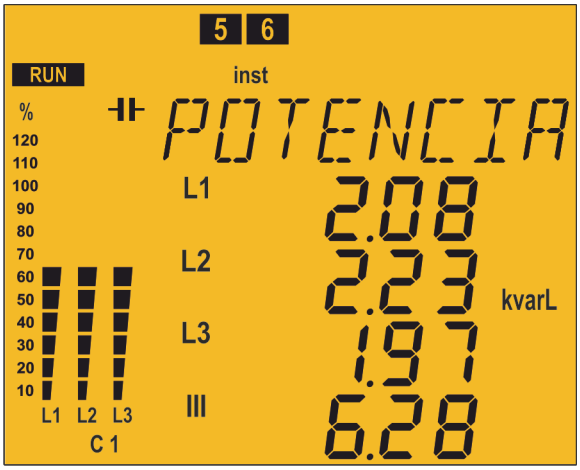
Co-seno φ	Parâmetros
	**Cos φ L1** **Cos φ L2** **Cos φ L3** **Cos φ III** L : Indutivo / C: capacitivo + : Consumido / - : produzido Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

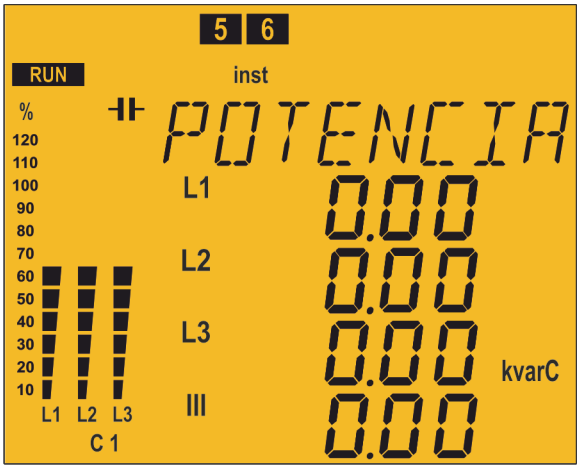
Premir a tecla saltar para o ecrã de **Energía III consumida.**

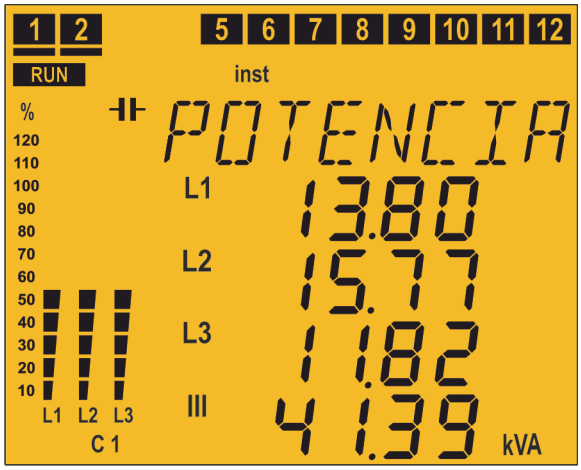
Factor de Potência	Parâmetros
	**Factor de potência L1** **Factor de potência L2** **Factor de potência L3** **Factor de potência III** L : Indutivo / C: capacitivo + : Consumido / - : produzido Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

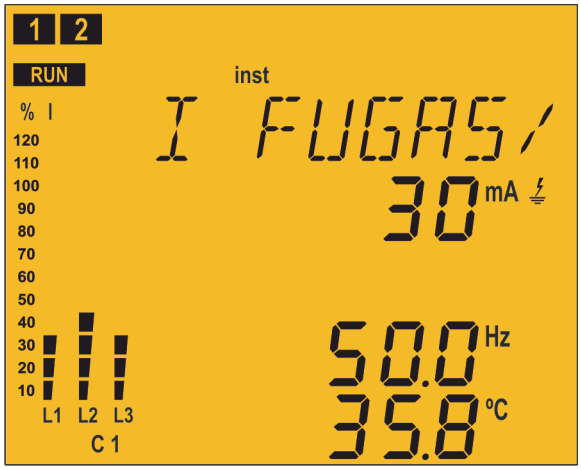
Potência III	Parâmetros
	**Potência Activa III** (kW ou MW) **Potência Reactiva Inductiva III** (kvarL ou MvarL) **Potência Reactiva Capacitiva III** (kvarC ou MvarC) **Potência Aparente III** (kVA ou MVA) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

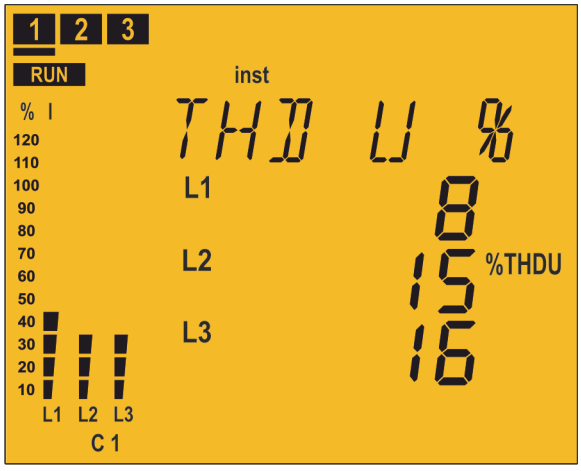
Potência Activa	Parâmetros
	**Potência Activa L1** (kW ou MW) **Potência Activa L2** (kW ou MW) **Potência Activa L3** (kW ou MW) **Potência Activa III** (kW ou MW) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

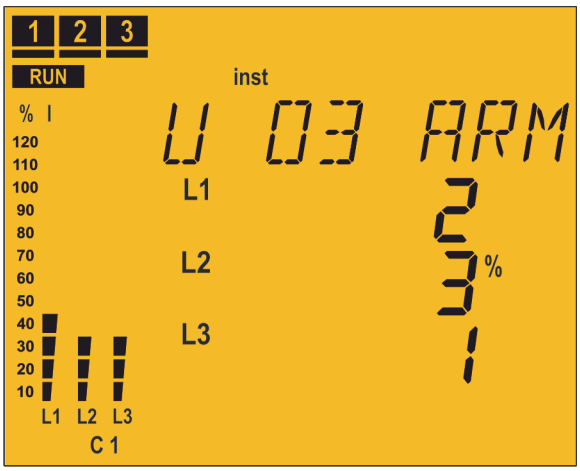
Potência Reactiva Inductiva	Parâmetros
	**Potência Reactiva Indutiva L1** **Potência Reactiva Indutiva L2** **Potência Reactiva Indutiva L3** **Potência Reactiva Indutiva III** (kvarL o MvarL) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

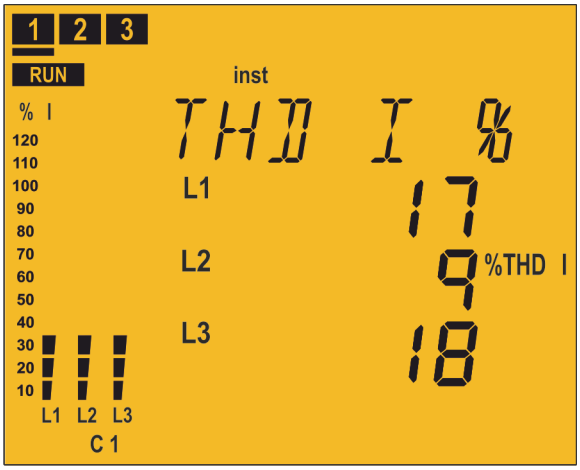
Potência Reactiva Capacitiva	Parâmetros
	**Potência Reactiva Capacitiva L1** **Potência Reactiva Capacitiva L2** **Potência Reactiva Capacitiva L3** **Potência Reactiva Capacitiva III** (kvarC ou MvarC) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

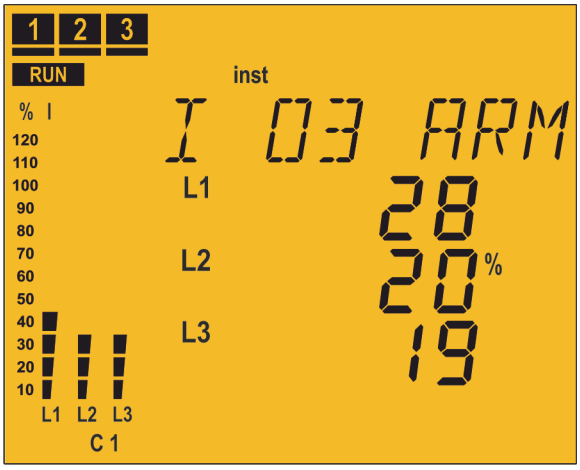
Potência Aparente	Parâmetros
	**Potência Aparente L1** **Potência Aparente L2** **Potência Aparente L3** **Potência Aparente III** (kVA o MVA) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

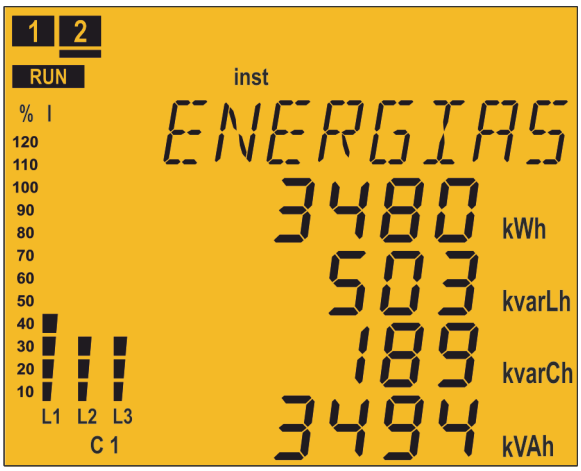
Corrente de fugas / Frequência / Temperatura	Parâmetros
	**Corrente de fugas** (mA) **Frequência** (Hz) **Temperatura** (ºC) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

THD de tensão	Parâmetros
	**THD de tensão L1** **THD de tensão L2** **THD de tensão L3** (%) Visualização dos valores máximos.

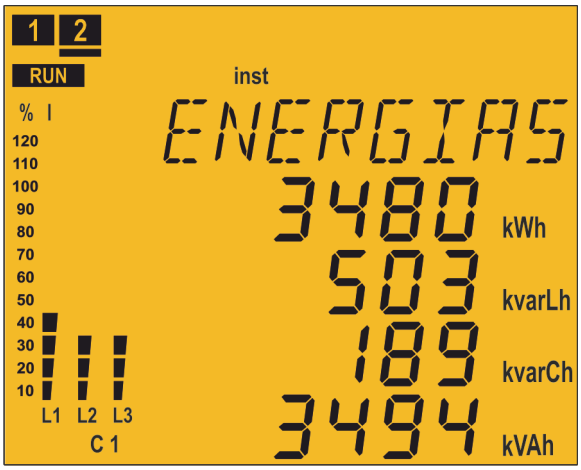
Harmónicas de tensão	Parâmetros
	**Harmónica de tensão L1** **Harmónica de tensão L2** **Harmónica de tensão L3** (%) Altera o n.º de harmónica: 3,5,7,9,11,13,15,17. Visualização dos valores máximos.

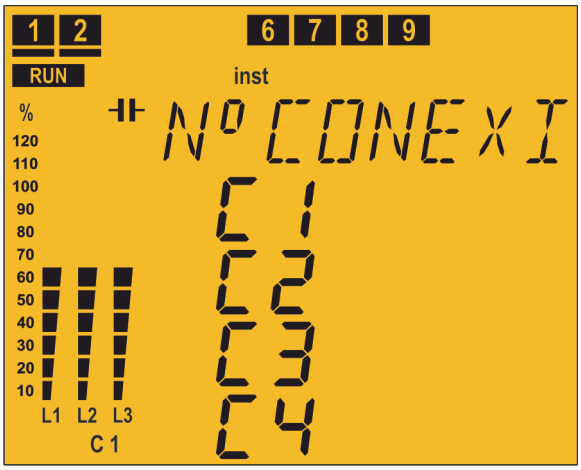
THD de correntes	Parâmetros
	**THD de corrente L1** **THD de corrente L2** **THD de corrente L3** (%) Visualização dos valores máximos.

Harmónicas de Correntes	Parâmetros
	**Harmónica de Corrente L1** **Harmónica de Corrente L2** **Harmónica de Corrente L3** (%) Altera o n.º de harmónica: 3,5,7,9,11,13,15,17. Visualização dos valores máximos.

Energia III consumida	Parâmetros
	**Energia Activa III consumida** (kWh ou MWh) **Energia Reactiva Inductiva III consumida** (kvarLh ou MvarLh) **Energia Reactiva Capacitiva III consumida** (kvarCh ou MvarCh) **Energia Aparente III consumida** (kVAh ou MVAh)

Premir a tecla saltar para o ecrã **Principal.**

Energia III gerada	Parâmetros
	**Energia Activa III gerada** (kWh ou MWh) **Energia Reactiva Indutiva III gerada** (kvarLh ou MvarLh) **Energia Reactiva Capacitiva III gerada** (kvarCh ou MvarCh) **Energia Aparente III gerada** (kVAh ou MVAh)

Manobras	Parâmetros
	**N.º de manobras do escalão C1 ...C12** 3 ecrãs mostram o número de manobras dos 12 escalões possíveis. Mais 3 s: eliminação do n.º de manobras.

É conveniente associar este parâmetro a um alarme que seja activado quando o número de manobras supera um determinado valor (por exemplo 5000 manobras) para realizar a manutenção do referido escalão.

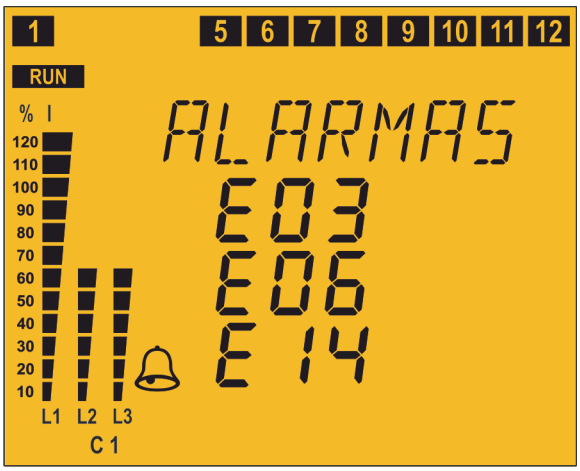
Alarmes activos	Parâmetros
	**Código dos alarmes activos E01..E017 (Tabela 9)** Se existem mais de 4 alarmes, a informação vai alternando no ecrã.

Tabela 9: Código de alarmes.

Código	Descrição
E01	**Falta de corrente.** A corrente de carga é inferior ao valor mínimo ou algum dos transformadores de corrente (TC) não está ligado. Activa-se quando a corrente de secundário do transformador é inferior a 50 mA nalguma das fases. O equipamento desliga os condensadores automaticamente.
E02	**Sobrecompensação**. O equipamento mede a potência capacitiva mas estão todos os escalões desligados. Pode dever-se a um ajuste incorrecto do parâmetro C/K. Para evitar possíveis accionamentos falsos, o alarme referido tem um atraso predefinido de 90 segundos.
E03	**Subcompensación**. O equipamento mede potência indutiva mas estão todos os escalões ligados. Pode dever-se a um ajuste incorrecto do parâmetro C/K. Para evitar possíveis accionamentos falsos, o alarme referido tem um atraso predefinido de 90 segundos.
E04	**Sobrecarga eléctrica**. A corrente medida supera a corrente nominal em + de 20% nalguma das fases. Considera-se corrente nominal a do primário do TC. Para evitar possíveis accionamentos falsos, o alarme referido tem um atraso predefinido de 5 segundos.
E05	**Sobretensão**. A tensão medida nalguma das fases supera a tensão configurada (Vf-n). O equipamento desliga os condensadores automaticamente. Para evitar possíveis accionamentos falsos, o alarme referido tem um atraso predefinido de 5 segundos.
E06	**Tensão baixa**. A tensão nalguma das fases é inferior à tensão configurada (Vf-n). O equipamento desliga os condensadores automaticamente. Para evitar possíveis accionamentos falsos, o alarme referido tem um atraso predefinido de 5 segundos.
E07	**Alarma de Cos φ**. O cos φ trifásico encontra-se abaixo do limite configurado no Alarme de Cos φ. E as correntes medidas devem ser superiores ao limiar configurado. Para evitar possíveis accionamentos falsos, o alarme referido tem um atraso predefinido de 15 segundos.

Código	Descrição
E08*	**Alarme de THD de tensão**. Os níveis de THD de tensão nalguma das fases são superiores aos configurados no alarme de THD de tensão.
E09*	**Alarme de THD de corrente X I**. Os níveis de THDIxI nalguma das fases são superiores aos configurados no alarme de THDIxI. (THDIxI refere-se à multiplicação da corrente pela THDI dessa corrente, ver **"5.23.- ALARME THD DE CORRENTE x I")**
E10*	**Alarme de Temperatura**. A temperatura medida é superior à configurada no Alarme de Temperatura.
E11	**Estado de Não Ligação** devido a E08 , E09 ou E10.
E12	**Estado de Desactivação** devido a E08 , E09 ou E10.
E13	**Alarme de Fugas**. A corrente de fuga é superior à configurada no Alarme de Corrente de fuga.
E14	**Alarme de Fugas Repetidas**. Foram detectadas fugas no sistema repetidamente, mas não se devem a um condensador.
E15	**Alarme de Fugas em Condensadores**. Foram detectadas fugas causadas por um dos condensadores e o referido escalão é desactivado. Além de mostrar a mensagem de E13, os condensadores desactivados são mostrados intermitentemente por ecrã. Para voltar a activá-los, ver a configuração do Alarme de Fugas.
E16	**Alarme de detecção do transformador de fugas.** Foi activado o Alarme de Fugas, mas o equipamento não detecta a ligação do transformador de corrente de fugas.
E17	**Alarme de número de ligações.** Foi ultrapassado o número de manobras configurado (qualquer dos condensadores).

***** Nestes alarmes foram configurados dois níveis:

✓ O **valor** Lo**,** quando o equipamento supera este valor durante 30 minutos, salta para o alarme correspondente e se o alarme E11 está activado, o **SMART III** entra em estado de **Não Ligação** e activa o alarme E11.

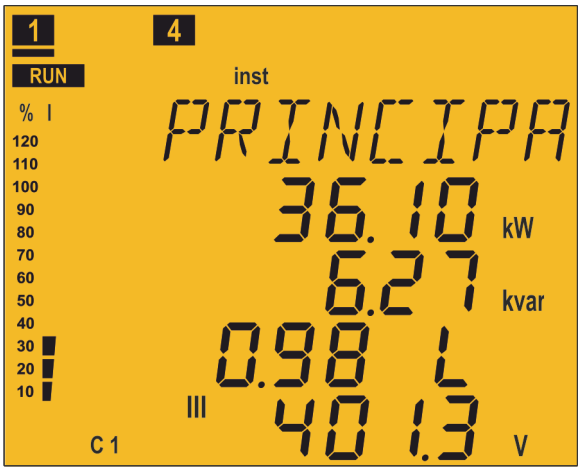
✓ O **valor** HI **,** quando o equipamento supera este valor durante 30 minutos, salta para o alarme correspondente e se o alarme E12 está activado, o **SMART III** entra em estado de **Desactivação** e activa o alarme E12.

Se o equipamento voltar a estar sob o valor Lo durante 10 minutos, desactiva os alarmes e entra no estado normal de funcionamento.

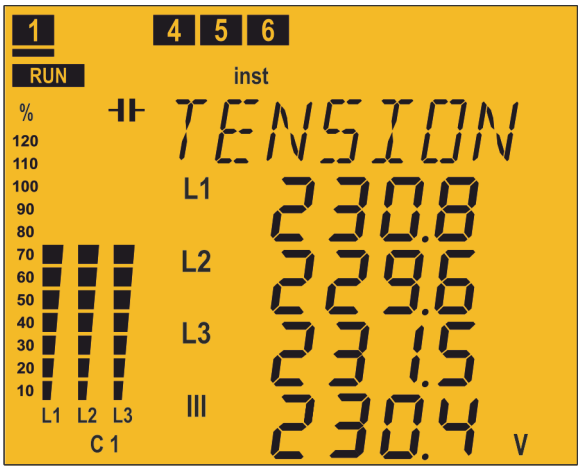
No estado de **Não Ligação**, o equipamento não liga os escalões, mas também não os desliga se a manobra o solicitar.

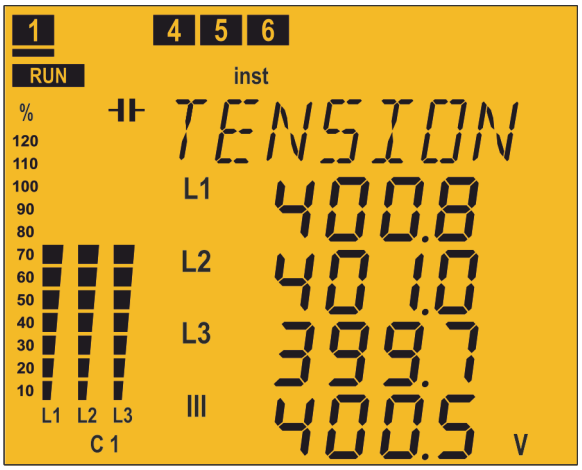
No estado de **Desactivação** desliga os escalões e não os deixa ligar-se.

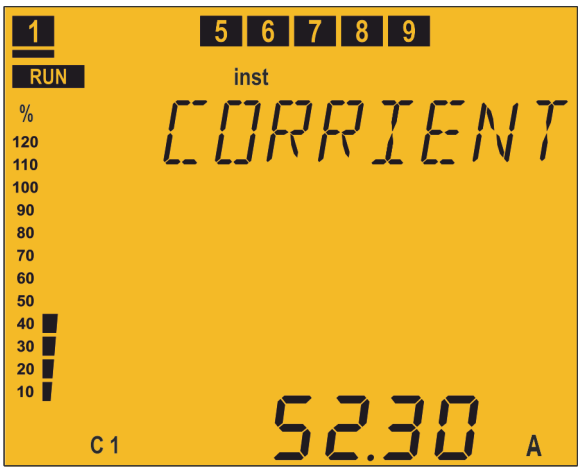
4.6.1.2. Ligação 3U. 1C (3 Tensões + Neutro e 1 corrente)

Pantalla Principal	Parâmetros
	**Potência Activa III** (kW ou MW) **Potência Reactiva III** (kvar ou Mvar) + : indutiva / - : capacitiva **Cos φ** L : Indutivo / C: capacitivo + : consumido / - : produzido **Tensão Fase - Fase III** (V ou kV) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

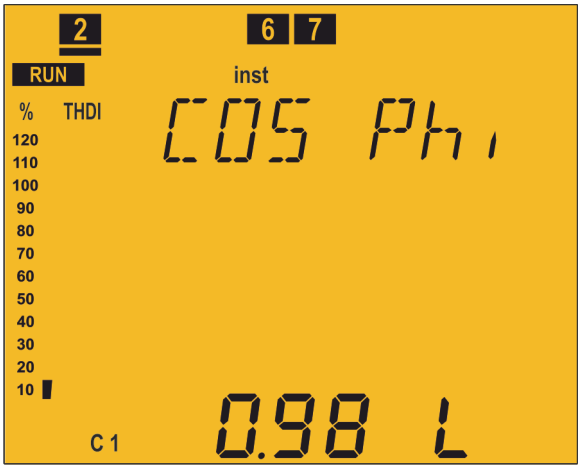
Premir a tecla para saltar a la pantalla de **Correntes**.

Tensões Fase - Neutro	Parâmetros
	**Tensão Fase - Neutro L1** (V o kV) **Tensão Fase - Neutro L2** (V o kV) **Tensão Fase - Neutro L3** (V o kV) **Tensão Fase - Neutro III** (V o kV) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

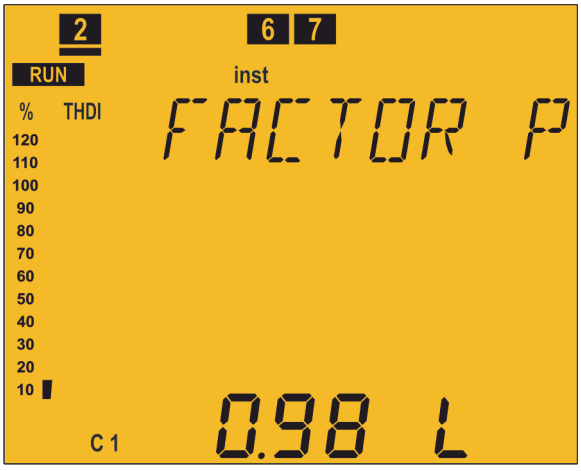
Tensões Fase - Fase	Parâmetros
	**Tensão Fase - Fase L1** (V o kV) **Tensão Fase - Fase L2** (V o kV) **Tensão Fase - Fase L3** (V o kV) **Tensão Fase - Fase III** (V o kV) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

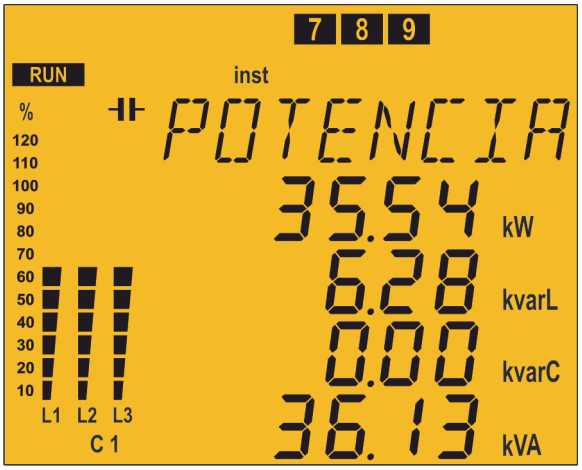
Correntes	Parâmetros
	**Corrente** (A) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

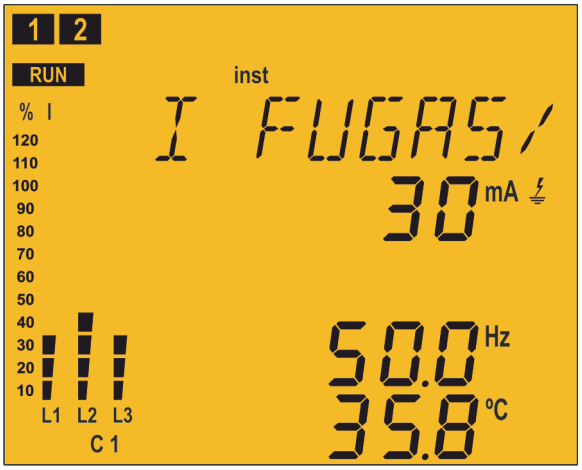
Premir a tecla ou para saltar para o ecrã de **Co-seno** φ.

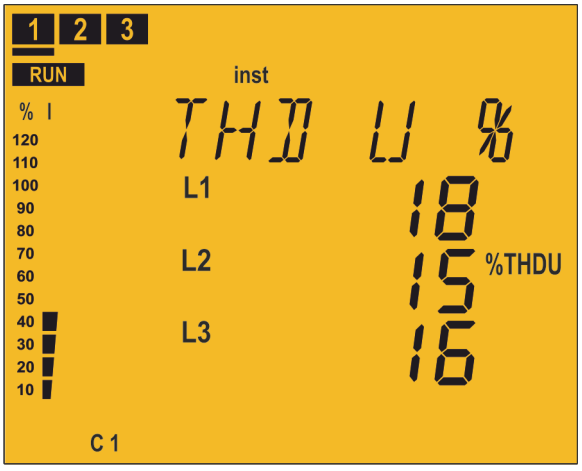
Coseno φ	Parâmetros
	**Cos φ** L : Indutivo / C: capacitivo + : consumido / - : produzido Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

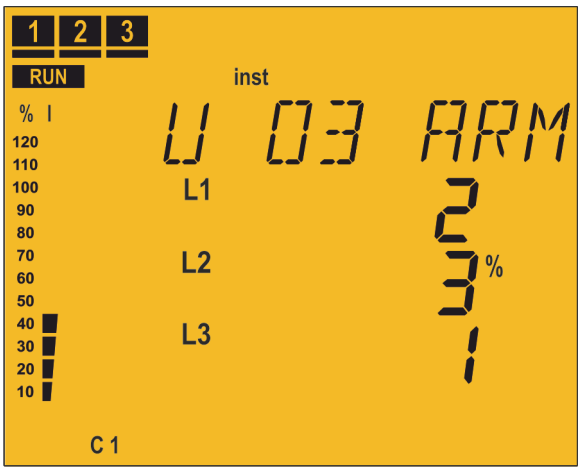
Premir a tecla para saltar para o ecrã de **Energia III consumida.**

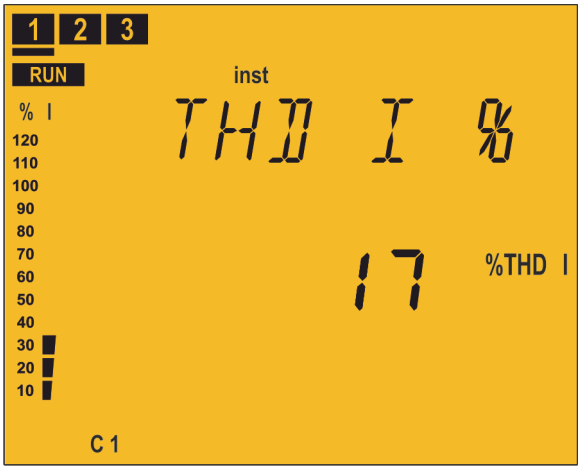
Factor de Potência	Parâmetros
	**Factor de potência** L : Indutivo / C: capacitivo + : consumido / - : produzido Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

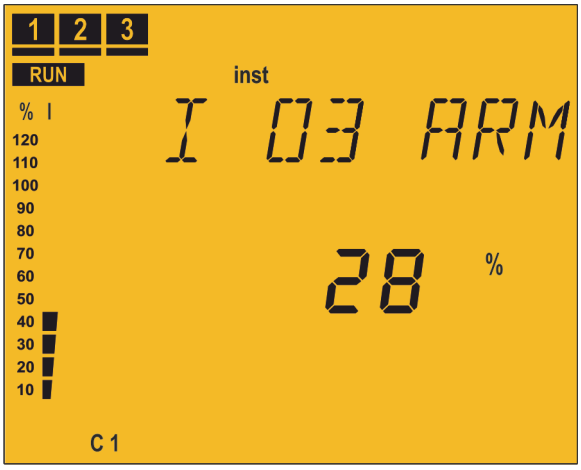
Potência III	Parâmetros
	**Potência Activa III** (kW ou MW) **Potência Reactiva Indutiva III** (kvarL ou MvarL) **Potência Reactiva Capacitiva III** (kvarC ou MvarC) **Potência Aparente III** (kVA ou MVA) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

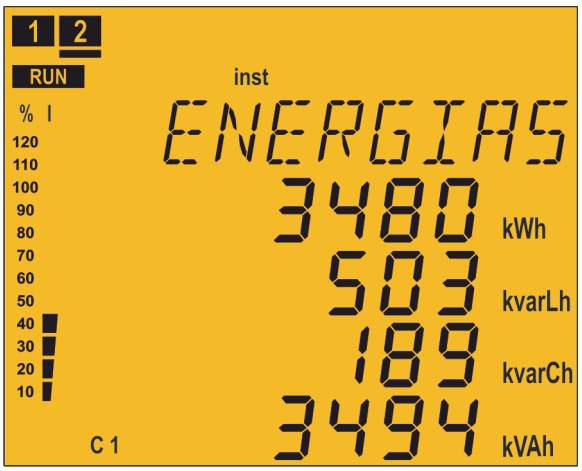
Corrente de fugas / Frequência / Temperatura	Parâmetros
	**Corrente de fugas** (mA) **Frequência** (Hz) **Temperatura** (ºC) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

THD de tensão	Parâmetros
	**THD de tensão L1** **THD de tensão L2** **THD de tensão L3** (%) Visualização dos valores máximos.

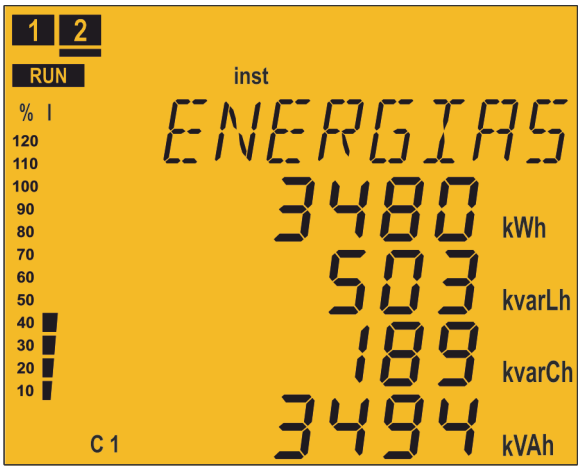
Harmónicas de tensão	Parâmetros
	**Harmónica de tensão L1** **Harmónica de tensão L2** **Harmónica de tensão L3** (%) Altera o n.º de harmónica: 3,5,7,9,11,13,15,17. Visualização dos valores máximos.

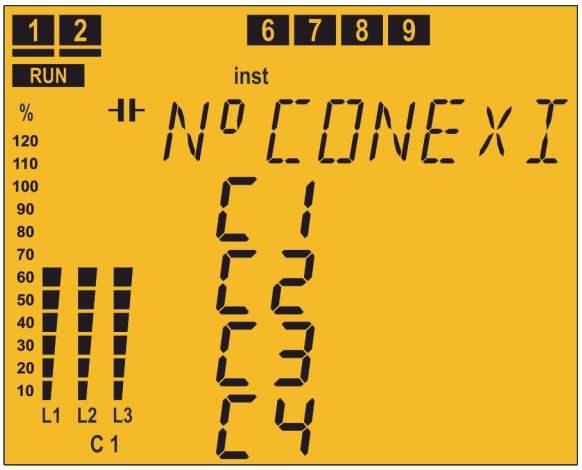
THD de correntes	Parâmetros
	**THD de corrente** (%) Visualização dos valores máximos.

Harmónicas de Correntes	Parâmetros
	**Harmónica de corrente** (%) Altera o n.º de harmónica: 3,5,7,9,11,13,15,17. Visualização dos valores máximos.

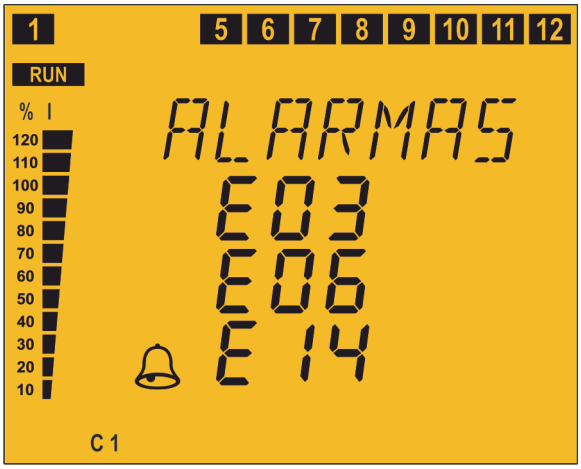
Energia III consumida	Parâmetros
	**Energia Activa III consumida** (kWh ou MWh) **Energia Reactiva Indutiva III consumida** (kvarLh ou MvarLh) **Energia Reactiva Capacitiva III consumida** (kvarCh ou MvarCh) **Energia Aparente III consumida** (kVAh ou MVAh)

Premir a tecla para saltar para o ecrã **Principal.**

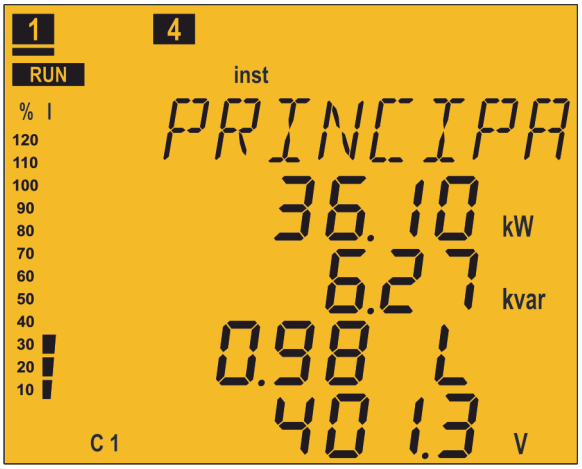
Energia III gerada	Parâmetros
	**Energia Activa III gerada** (kWh ou MWh) **Energia Reactiva Indutiva III gerada** (kvarLh ou MvarLh) **Energia Reactiva Capacitiva III gerada** (kvarCh ou MvarCh) **Energia Aparente III gerada** (kVAh ou MVAh)

Manobras	Parâmetros
	**N.º de manobras do escalão C1 ...C12** 3 ecrãs mostram o número de manobras dos 12 escalões possíveis. Mais 3 s: eliminação do n.º de manobras.

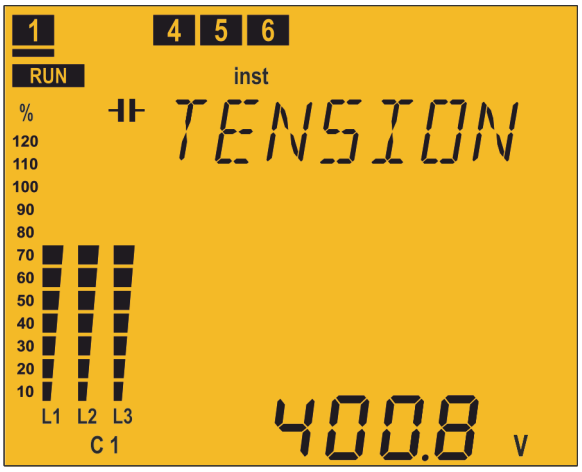
É conveniente associar este parâmetro a um alarme que seja activado quando o número de manobras supera um determinado valor (por exemplo 5000 manobras) para realizar a manutenção do referido escalão.

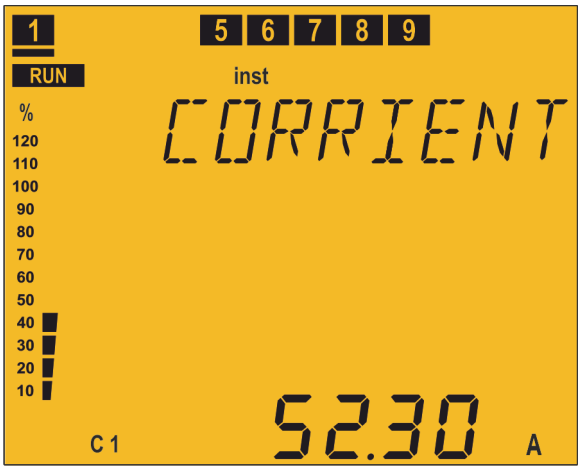
Alarmes activos	Parâmetros
	**Código dos alarmes activos E01..E017** (Tabela 9). Se existem mais de 4 alarmes, a informação vai alternando no ecrã.

4.6.1.3. Ligação 2U. 1C (2 Tensões e 1 corrente)

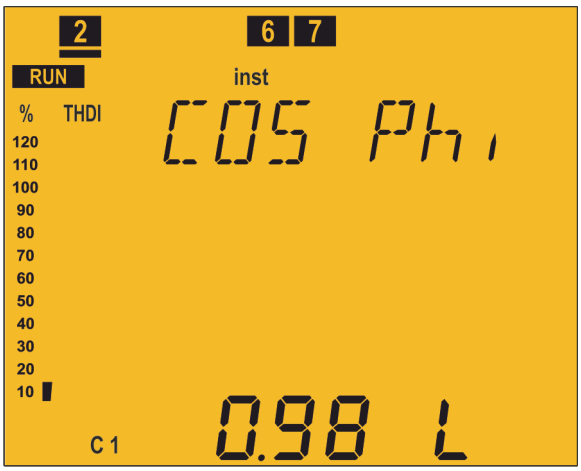
Ecrã Principal	Parâmetros
	**Potência Activa III** (kW ou MW) **Potência Reactiva III** (kvar ou Mvar) + : indutiva / - : capacitiva **Cos φ** L : Indutivo / C: capacitivo + : consumido / - : produzido **Tensão Fase - Fase** (V ou kV) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

Premir a tecla ☰ para saltar para o ecrã de **Corrientes**.

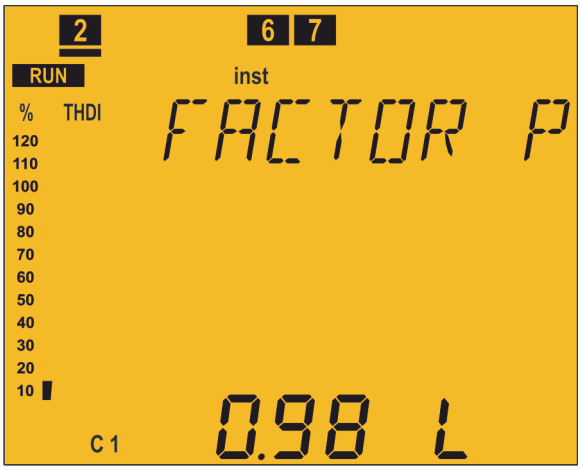
Tensões Fase - Fase	Parâmetros
	**Tensão Fase - Fase** (V ou kV) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

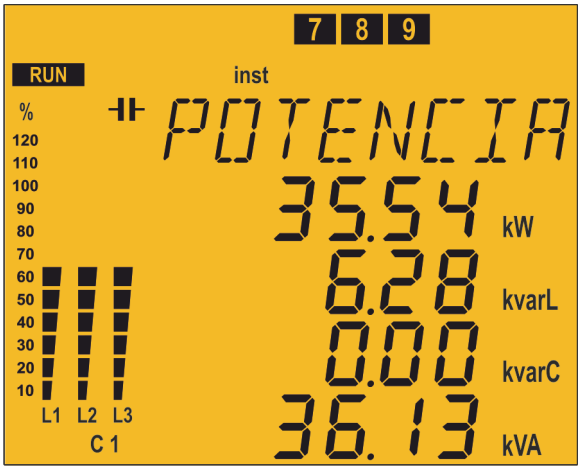
Correntes	Parâmetros
	**Corrente** (A) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

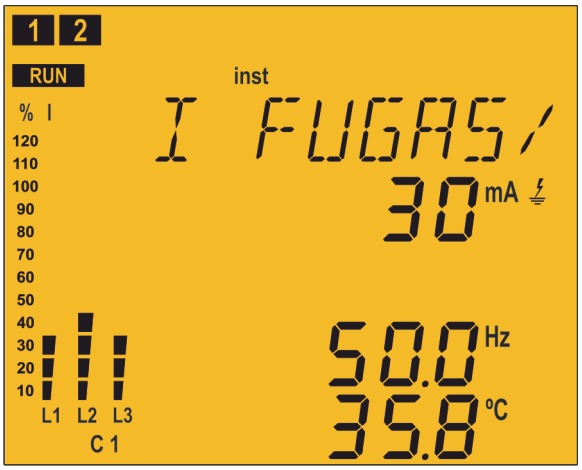
Premir a tecla ☰ ou ▽ para saltar para o ecrã de **Co-seno** φ.

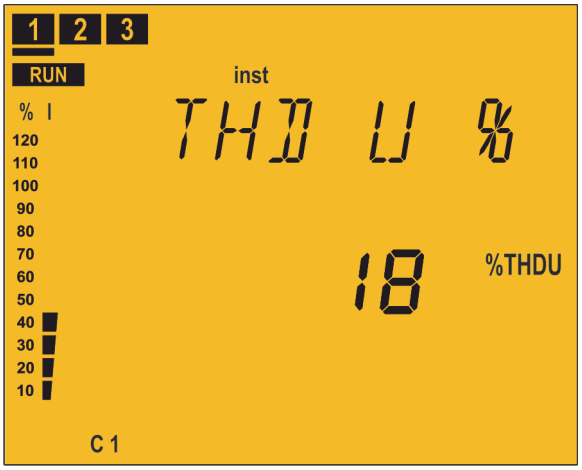
Co-seno φ	Parâmetros
	**Cos φ** L : Indutivo / C: capacitivo + : consumido / - : produzido Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

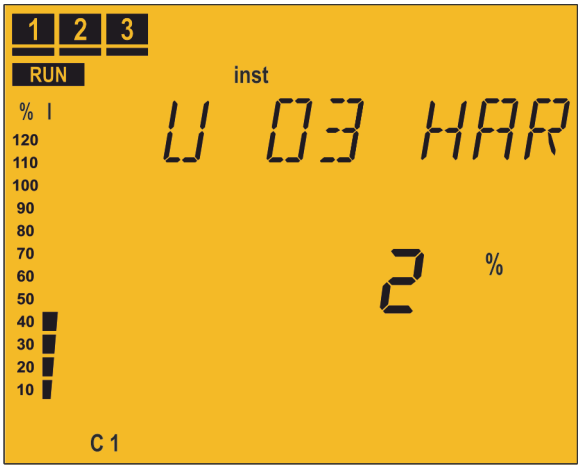
Premir a tecla para saltar para o ecrã de **Energia III consumida.**

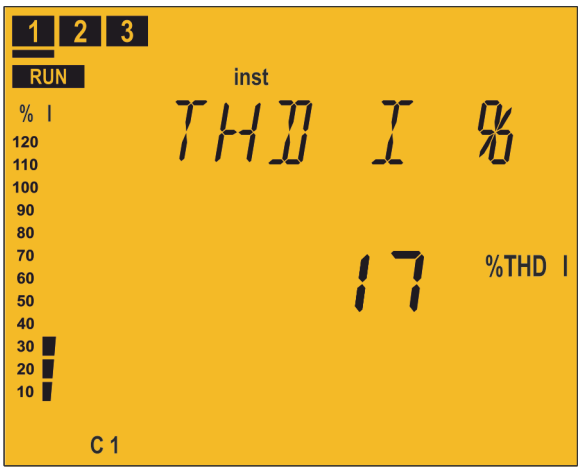
Factor de Potência	Parâmetros
	**Factor de potencia** L : Indutivo / C: capacitivo + : consumido / - : produzido Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

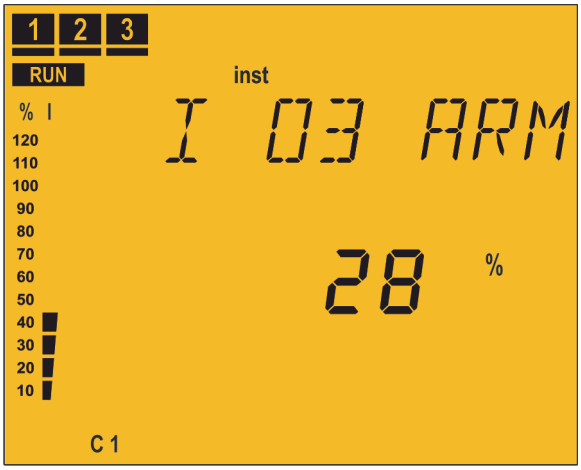
Potência III	Parâmetros
	**Potência Activa III** (kW ou MW) **Potência Reactiva Indutiva III** (kvarL ou MvarL) **Potência Reactiva Capacitiva III** (kvarC ou MvarC) **Potência Aparente III** (kVA ou MVA) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

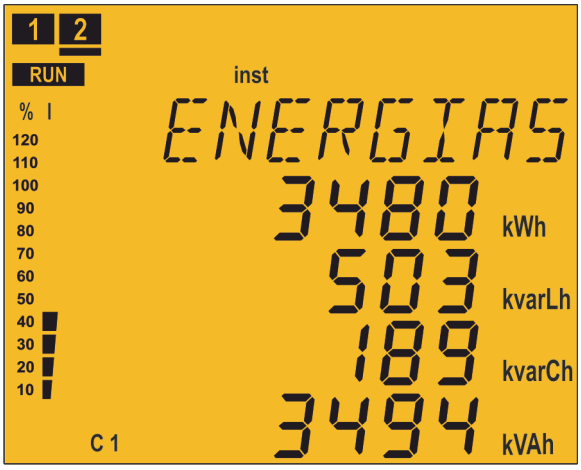
Corrente de fugas / Frecuência / Temperatura	Parâmetros
	**Corrente de fugas** (mA) **Frecuência** (Hz) **Temperatura** (ºC) Visualização dos valores mínimo. Visualização dos valores máximos.

THD de tensão	Parâmetros
	**THD de tensão** (%) Visualização dos valores máximos.

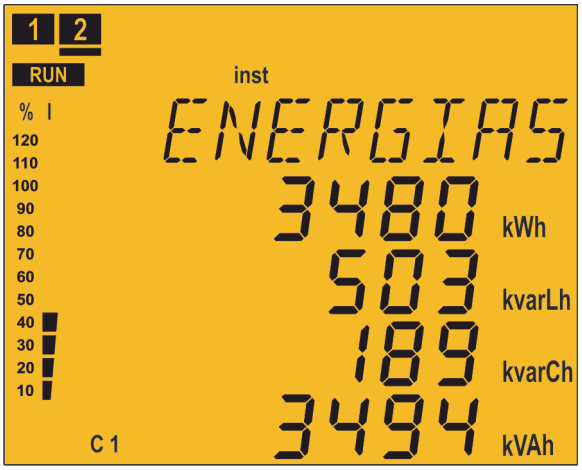
Harmónicas de tensão	Parâmetros
	**Harmónica de tensão** (%) Altera o n.º de harmónica: 3,5,7,9,11,13,15,17. Visualização dos valores máximos.

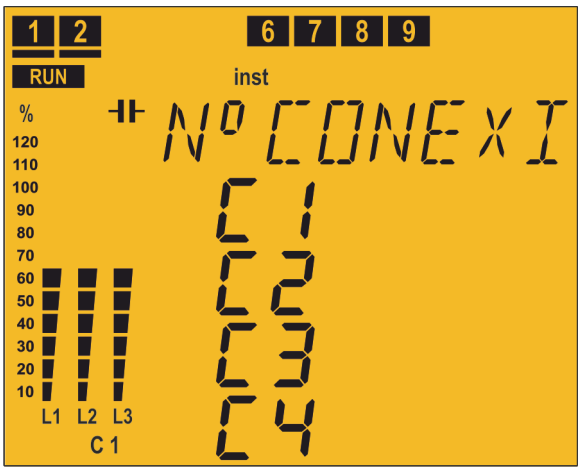
THD de correntes	Parâmetros
	**THD de corrente** (%) Visualização dos valores máximos.

Harmónicas de correntes	Parâmetros
	**Harmónica de correntes** (%) Altera o n.º de harmónica: 3,5,7,9,11,13,15,17. Visualização dos valores máximos.

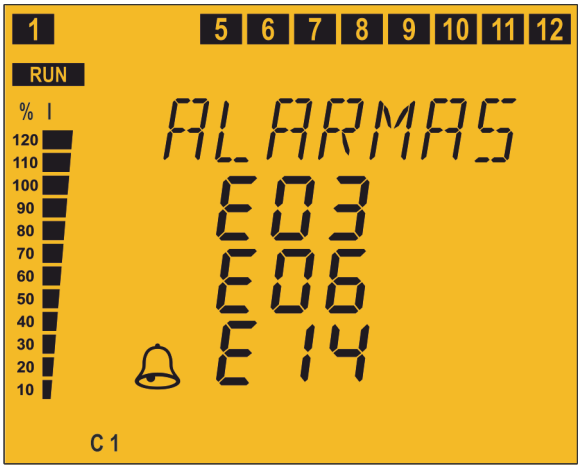
Energia III consumida	Parâmetros
	**Energia Activa III consumida** (kWh ou MWh) **Energia Reactiva Indutiva III consumida** (kvarLh ou MvarLh) **Energia Reactiva Capacitiva III consumida** (kvarCh ou MvarCh) **Energia Aparente III consumida** (kVAh ou MVAh)

Premir a tecla para saltar para o ecrã **Principal.**

Energia III gerada	Parâmetros
	**Energia Activa III gerada** (kWh ou MWh) **Energia Reactiva Indutiva III gerada** (kvarLh ou MvarLh) **Energia Reactiva Capacitiva III gerada** (kvarCh ou MvarCh) **Energia Aparente III gerada** (kVAh ou MVAh)

Manobras	Parâmetros
	**N.º de manobras do escalão C1 ...C12** 3 ecrãs mostram o número de manobras dos 12 escalões possíveis. Mais 3 s: eliminação do n.º de manobras.

É conveniente associar este parâmetro a um alarme que seja activado quando o número de manobras supera um determinado valor (por exemplo 5000 manobras) para realizar a manutenção do referido escalão.

Alarmes activos	Parâmetros
	**Código dos alarmes activos E01..E017** (Tabela 9) Se existem mais de 4 alarmes, a informação vai alternando no ecrã.

4.6.2. ESTADO DE TESTE

Este estado identifica-se pelo símbolo TEST na zona de estado do equipamento do ecrã (**Figura 12**).

É possível ligar e desligar os escalões manualmente e ver os parâmetros medidos que têm relação com cada um dos escalões. Também dispõe da função de AutoTeste que realiza um varrimento e cálculo de todos os escalões do equipamento.

Uma pressão muito prolongada (> 10 s) das teclas a partir de qualquer dos ecrãs de medição, faz com que o equipamento entre no estado de Teste.

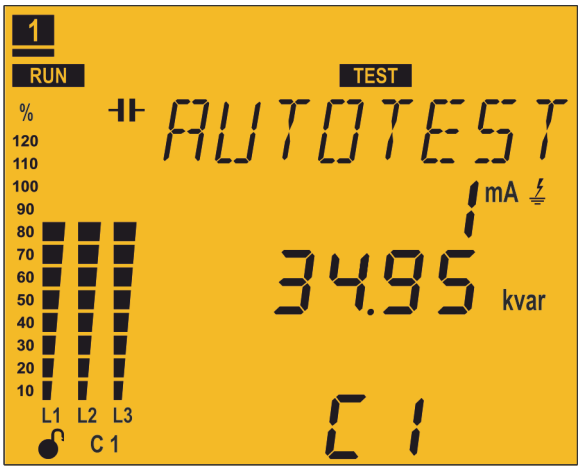
Uma pressão muito prolongada (> 10 s) das teclas das teclas a partir de qualquer dos ecrãs de Teste faz com que o equipamento regresse ao estado de Medição.

Para mover-se pelos diferentes ecrãs, deverá utilizar as teclas e .

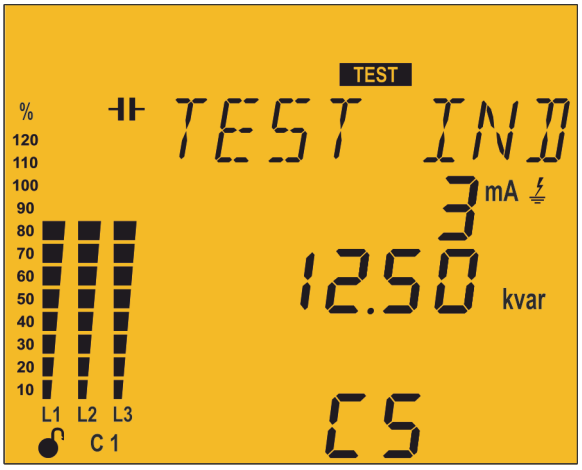
Se decorrerem 5 minutos sem premir qualquer tecla, o equipamento salta para o ecrã principal.

Ecrã de desactivação	Parâmetros
	Ecrã de transição, serve para que o equipamento desligue automaticamente todos os escalões antes de entrar no estado de Teste. Enquanto se encontrar neste ecrã, o equipamento não é sensível ao teclado. O equipamento sai automaticamente deste ecrã, podendo demorar um certo tempo

AutoTeste	Parâmetros
	Ecrã Inicial do AutoTeste. **Para iniciar AutoTeste:** Premir a tecla , OFF pisca. Premir a tecla , para passar de OFF a StArt Premir a tecla para iniciar o AutoTeste

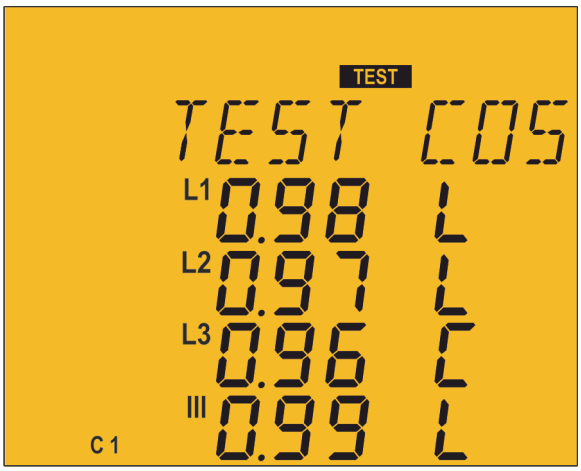
	Uma vez iniciado o AutoTeste são mostrados os resultados dos condensadores que se vão ligando e desligando: **Corrente de fugas** (mA) **Potência Reactiva Capacitiva** (kvarC ou MvarC) **% Potência Capacitiva de cada condensador relativamente ao valor total estimado.** O ícone RUN pisca durante o Autoteste.

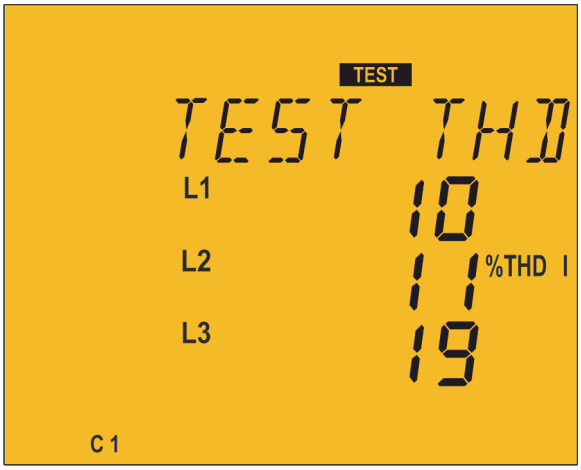
Uma pressão prolongada (> 3s) da tecla ☰ anula o AutoTeste.
Ao finalizar o AutoTeste passa-se automaticamente ao ecrã de Teste Individual.

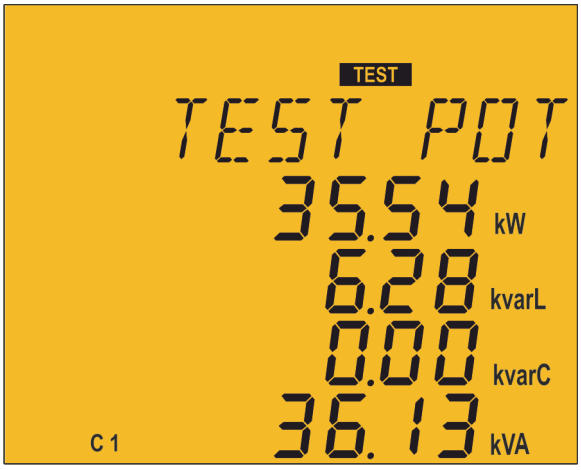
Teste Individual	Parâmetros
	**Corrente de fugas** (mA) **Potência Reactiva Capacitiva** (kvarC ou MvarC) **% Potência Capacitiva de cada condensador relativamente ao valor total estimado.** ‹ › Salta entre os diferentes condensadores.

Uma pressão prolongada (> 3s) da tecla ∧ liga o condensador que está a ser visualizado, tendo em conta os tempos de ligação e religação programados.

Uma pressão prolongada (> 3s) da tecla ∨ desliga o condensador que está a ser visualizado, tendo em conta os tempos de ligação e religação programados.

Teste Co-seno φ	Parâmetros
	Ecrã de visualização do: **Cos φ** (Conexión 2U.1C y 3U.1C) **Cos φ L1** (Conexión 3U.3C) **Cos φ L2** (Conexión 3U.3C) **Cos φ L3** (Conexión 3U.3C) **Cos φ III** (Conexión 3U.3C) L : Indutivo / C: capacitivo + : consumido / - : produzido

Teste THD de corrente	Parâmetros
	Ecrã de visualização do: **THD de corrente** (Ligação 2U.1C y 3U.1C) **THD de corrente L1** (Ligação 3U.3C) **THD de corrente L2** (Ligação 3U.3C) **THD de corrente L3** (Ligação 3U.3C)

Teste Potência III	Parâmetros
	Ecrã de visualização do: **Potência Activa III** (kW ou MW) **Potência Reactiva Indutiva III** (kvarL ou MvarL) **Potência Reactiva Capacitiva III** (kvarC ou MvarC) **Potência Aparente III** (kVA ou MVA)

4.7.- ENTRADAS

EO **Computer SMART III** dispõe de duas entradas digitais (bornes 31 e 32 da **Figura 2**) para poder activar qualquer dos quatro **cos φ objectivo**, ou seja, o factor de potência desejado na instalação, que é possível programar no equipamento. Ver "***5.3.- COS φ OBJECTIVO***"

Tabela 10: Selecção do cos φ objetivo.

Entrada Digital 2	Entrada Digital 1	cos φ objectivo
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

No ecrã o ícone C 1234 indica qual dos 4 co-senos objectivo possíveis foram seleccionados.

4.8.- SAIDAS

O equipamento dispõe de:

✓ UUm relé (bornes 37 e 38 da **Figura 2**) dedicado à activação de um ventilador quando é ultrapassada uma determinada temperatura, programável em **"5.16.- VENTILADOR"**, também tem associado o LED **Ventilador**.

✓ Um relé de alarme (bornes 39, 40 e 41 da Figura 2) totalmente programável, ver ***"5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES"***

✓ Duas saídas digitais, transístores NPN isolados opticamente (bornes 34, 35 e 36 da **Figura 2**) totalmente programáveis, ver ***"5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES".***

Modelo **Computer SMART III 6:**
✓ Seis relés de saída (bornes 15 ...21 da **Figura 2**) para a regulação do cos φ através de condensadores.

Modelo **Computer SMART III 12:**
✓ Doze relés de saída (bornes 15 ...27 da Figura 2) para a regulação do cos φ através de condensadores.

4.9.- COMUNICAÇÕES

Os **Computer SMART III** dispõem de uma saída de comunicação série tipo RS-485 com protocolo de comunicações **Modbus RTU** ®

4.9.1. ESQUEMA DE LIGAÇÕES

A ligação RS-485 é realizada através de um cabo de comunicações de par entrançado com malha de isolamento (mínimo de três fios) e com uma distância máxima de 1.200 metros entre o **Computer SMART III** e a unidade anfitriã, com 1200 metros de comprimento.
No referido bus poderemos ligar um máximo de 32 **Computer SMART III**.

Para a comunicação com a unidade anfitriã, devemos utilizar o conversor inteligente de protocolo de rede RS-232 para RS-485 (M54020 Conversor inteligente). Com o conversor referido, não é necessário utilizar a ligação do Pin 7 na parte RS-485.

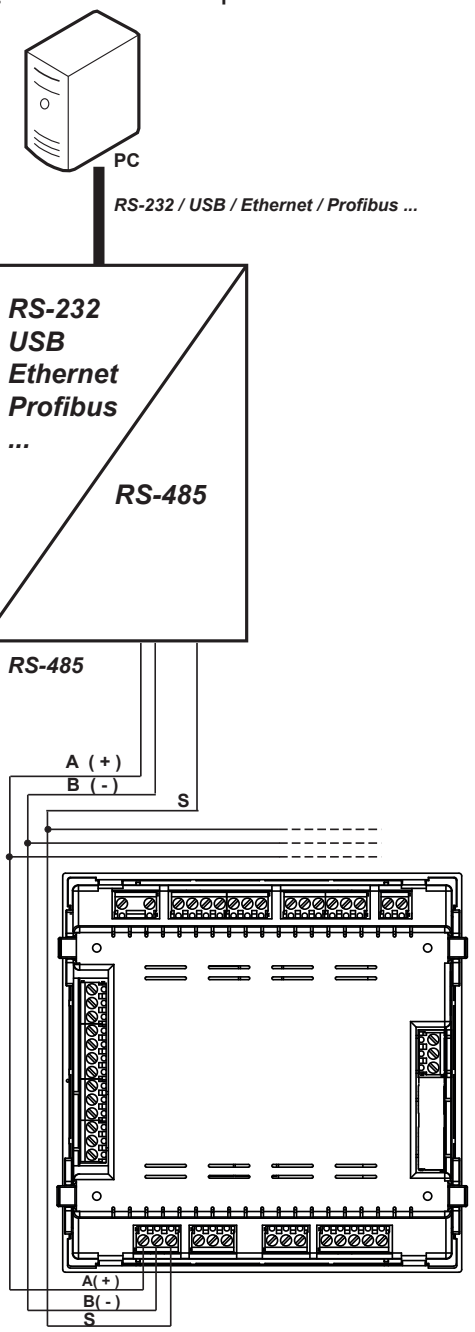


Figura 16: Esquema de ligações RS-485

4.9.2. PROTOCOLO

O protocolo Modbus é um padrão de comunicações da indústria que permite a ligação em rede de múltiplos equipamentos, onde existe um anfitrião e múltiplos clientes. Permite o diálogo anfitrião-cliente individual e também permite comandos em formato broadcast.
Dentro do protocolo Modbus, o **Computer SMART III** utiliza o modo RTU (Remote Terminal Unit).
No modo RTU, o início e o fim de mensagem são detectados com silêncios de, no mínimo, 3,5 caracteres, sendo utilizado o método de detecção de erros CRC de 16 bits.

As funções Modbus implementadas no equipamento são:

Função 01. Leitura do estado dos relés.
Função 03 y 04. Leitura de registos.
Função 05. Escrita de um relé.
Função 0F. Escrita de múltiplos relés.
Função 10. Escrita de múltiplos registos.

Códigos de excepção

Se, na resposta do equipamento, o bit de maior peso do byte correspondente à função é 1, isto indica que o byte seguinte é um código de excepção.

Tabela 11: Códigos de excepção, comunicações Modbus.

Código de excepção	Descrição
01	Função incorrecta. O número de função não está implementado.
02	Endereço incorrecto ou número de registos fora de limites
03	Erro de dados. Ocorreu um erro de CRC
04	Erro em periférico. Ocorreu um erro no acesso a um periférico (EE-PROM, cartão ...).
06	Erro de Cliente ou Cliente ocupado. Tentar de novo o envio.

Exemplo:

Endereço	Função	Código de excepção	CRC
0A	84	01	XXXX

Morada: 0A, número de periférico: 10 em decimal.
Função: 84, função de leitura 04 com o bit n.º 7 a 1.
Código de excepção: 01, ver **Tabela 9.**
CRC: CRC de 16 bits.

Por razões de segurança no funcionamento do equipamento, não são admitem pacotes de comunicação (tanto enviados como recebidos) superiores a 80 bytes.

4.9.3. MAPA DE MEMÓRIA MODBUS

A.- *Variáveis de Medição*

Para estas variáveis, está implementada a **Função 04**: leitura de registos.
Os endereços Modbus de todas as tabelas estão em hexadecimal.

Tabela 12: Mapa de memória Modbus: variáveis de medição (Tabela 1)

Parâmetro	Instantâneo	Máximo	Mínimo	Unidades
Tensão fase L1	00-01	200-201	300-301	V /100
Corrente L1	02-03	202-203	302-303	mA
Potência Activa L1	04-05	204-205	304-305	W
Potência Reactiva Indutiva L1	06-07	206-207	306-307	varL
Potência Reactiva Capacitiva L1	08-09	208-209	308-309	varC
Potência Reactiva L1	0A-0B	20A-20B	30A-30B	var
Potência Aparente L1	0C-0D	20C-20D	30C-30D	VA
Potência Reactiva Consumida L1	0E-0F	20E-20F	30E-30F	var
Potência Reactiva Gerada L1	10-11	210-211	310-311	var
Factor de potencia L1 (1)	12-13	212-213	312-313	-
Cos φ L1 (1)	14-15	214-215	314-315	-
Sinal de kW L1 (1)	16-17	-	-	+1 o -1
Sinal de kvar L1 (1)	18-19	-	-	+1 o -1
Tensão fase L2	1A-1B	21A-21B	31A-31B	V/100
Corrente L2	1C-1D	21C-21D	31C-31D	mA
Potência Activa L2	1E-1F	21E-21F	31E-31F	W
Potência Reactiva Indutiva L2	20-21	220-221	320-321	varL
Potência Reactiva Capacitiva L2	22-23	222-223	322-323	varC
Potência Reactiva L2	24-25	224-225	324-325	var
Potência Aparente L2	26-27	226-227	326-327	VA
Potência Reactiva Consumida L2	28-29	228-229	328-329	var
Potência Reactiva Gerada L2	2A-2B	22A-22B	32A-32B	var
Factor de potência L2 (1)	2C-2D	22C-22D	32C-32D	-
Cos φ L2 (1)	2E-2F	22E-22F	32E-32F	-
Sinal de kW L2 (1)	30-31	-	-	+1 o -1
Sinal de kvar L2 (1)	32-33	-	-	+1 o -1
Tensão fase L3	34-35	234-235	334-335	V/100
Corrente L3	36-37	236-237	336-337	mA
Potência Activa L3	38-39	238-239	338-339	W
Potência Reactiva Indutiva L3	3A-3B	23A-23B	33A-33B	varL
Potência Reactiva Capacitiva L3	3C-3D	23C-23D	33C-33D	varC
Potência Reactiva L3	3E-3F	23E-23F	33E-33F	var
Potência Aparente L3	40-41	240-241	340-341	VA
Potência Reactiva Consumida L3	42-43	242-243	342-343	var
Potência Reactiva Gerada L3	44-45	244-245	344-345	var
Factor de potência L3 (1)	46-47	246-247	346-347	-
Cos φ L3 (1)	48-49	248-249	348-349	-
Sinal de kW L3 (1)	4A-4B	-	-	+1 o -1
Sinal de kvar L3 (1)	4C-4D	-	-	+1 o -1

Parâmetro	Instantâneo	Máximo	Mínimo	Unidades
Tensão fase trifásica	4E-4F	24E-24F	34E-34F	V /100
Corrente trifásica	50-51	250-251	350-351	mA
Potência Activa trifásica	52-53	252-253	352-353	W
Potência indutiva trifásica	54-55	254-255	354-355	varL
Potência capacitiva trifásica	56-57	256-257	356-357	varC
Potência Reactiva trifásica	58-59	258-259	358-359	var
Potência aparente trifásica	5A-5B	25A-25B	35A-35B	VA
Potência Reactiva consumida trifásica	5C-5D	25C-25D	35C-35D	var
Potência Reactiva gerada trifásica	5E-5F	25E-25F	35E-35F	var
Factor de potência trifásica (1)	60-61	260-261	360-361	-
Cos φ trifásico (1)	62-63	262-263	362-363	-
Sinal de kW trifásico (1)	64-65	-	-	-
Sinal de kvar trifásico (1)	66-67	-	-	-
Frequência	68-69	268-269	368-369	Hz/10
Tensão L1-L2	6A-6B	26A-26B	36A-36B	V/100
Tensão L2-L3	6C-6D	26C-26D	36C-36D	V/100
Tensão L3-L1	6E-6F	26E-26F	36E-36F	V/100
Corrente de Neutro	70-71	270-271	370-371	mA
Corrente de Fugas	72-73	272-273	372-373	mA
Temperatura	74-75	274-275	374-375	ºC/10
% THD tensão L1	7C-7D	27C-27D	-	% / 10
% THD tensão L2	7E-7F	27E-27F	-	% / 10
% THD tensão L3	80-81	280-281	-	% / 10
% THD Corrente L1	82-83	282-283	-	% / 10
% THD Corrente L2	84-85	284-285	-	% / 10
% THD Corrente L3	86-87	286-287	-	% / 10
Energia activa consumida kWh	88-89	-	-	kWh
Energia activa consumida Wh	8A-8B	-	-	Wh
Energia indutiva consumida kvarLh	8C-8D	-	-	kvarLh
Energia indutiva consumida varLh	8E-8F	-	-	varLh
Energia capacitiva consumida kvarCh	90-91	-	-	kvarCh
Energia capacitiva consumida varCh	92-93	-	-	varCh
Energia aparente consumida kVAh	94-95	-	-	kVAh
Energia aparente consumida VAh	96-97	-	-	VAh
Energia activa consumida kWh	98-99	--	-	kWh
Energia activa consumida Wh	9A-9B	-	-	Wh
Energia indutiva gerada kvarLh	9C-9D	-	-	kvarLh
Energia indutiva gerada varLh	9E-9F	-	-	varLh
Energia capacitiva gerada kvarCh	A0-A1	-	-	kvarCh
Energia capacitiva gerada varCh	A2-A3	-	-	varCh
Energia aparente gerada kVAh	A4-A5	-	-	kVAh
Energia aparente gerada VAh	A6-A7	-	-	VAh

(1) Os parâmetros **cos φ** e **Factor de potência** são acompanhados pelos parâmetros **Sinal de kW** e **Sinal de kva**, que servem para determinar o quadrante onde está a ser medida cada uma das fases. Ver **Figura 17**.

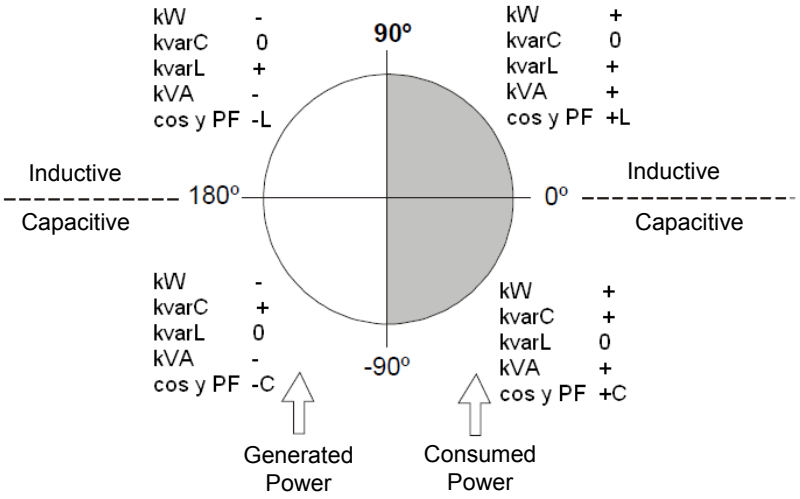


Figura 17: Esquema dos quatro quadrantes de medição e compensação

Tabela 13: Mapa de memória Modbus: variáveis de medição (Tabela 2)

Parâmetro	Instantâneo	Máximo	Unidades
Harm. Tensão Fundamental L1	400-401	484-485	V / 100
Harmónicas Tensão L1	402-415	486-499	% / 10
Harm. Tensão Fundamental L2	416-417	49A -49B	mA
Harmónicas Tensão L2	418-42B	49C-4AF	% / 10
Harm. Tensão Fundamental L3	42C-42D	4B0-4B1	mA
Harmónicas Tensão L3	42E-441	4B2-4C5	% / 10
Harm. Corrente Fundamental L1	442-443	4C6-4C	mA
Harmónicas Corrente L1	444-457	4C8-4DB	% / 10
Harm. Corrente Fundamental L2	458-459	4DC-4DD	mA
Harmónicas Corrente L2	45A-46D	4DE-4F1	% / 10
Harm. Corrente Fundamental L3	46E-46F	4F2-4F	mA
Harmónicas Corrente L3	470-483	4F4-507	% / 10

Tabela 14: Mapa de memória Modbus: variáveis de medição (Tabela 3)

Parâmetro	Instantâneo
Variável relés	600
Variável alarmes	605-606
Estado das saídas	610
Estado entradas digitais	615
N.º de ligações, de cada um dos 12 relés (6 no modelo **Computer SMART III 6**)	625-63C

✓ **Variável relés**

Mostra o estado dos 12 (modelo **Computer SMART III 12**) ou 6 relés (modelo **Computer SMART III 6**) de saída.

É uma variável de 16 bits, em que cada bit indica o estado de um relé.

	Bit 15-14-13-12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Relé	-	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Em que **0** : relé desligado (OFF).

1: relé ligado (ON).

✓ **Variável Alarmes**

Mostra o estado dos 17 alarmes possíveis

É uma variável de 32 bits, em que cada bit indica o estado de um alarme.

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E09	E08	E07	E06	E05	E04	E03	E02	E01

Bit 32	Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24	Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 16
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E17

Em que **0** : alarme apagado (OFF).

1: alarme activado(ON).

✓ **Estado das saídas**

Mostra o estado das 4 saídas: Relé ventilador, Relé de alarme e as duas saídas digitais.

É uma variável de 16 bits, em que cada bit indica o estado de uma saída.

Bit 15... 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
-	Saída digital 2	Saída digital 1	Relé alarme	Relé ventilador
-	1 : OFF 0: ON	1 : OFF 0: ON	1 : ON 0: OFF	1 : ON 0: OFF

✓ **Estado das entradas digitais**

Mostra o estado das 2 entradas digitais.

É uma variável de 16 bits, em que cada bit indica o estado de uma entrada.

Bit 15... 2	Bit 1	Bit 0
-	Entrada digital 2	Entrada digital 1
-	1 : ON 0: OFF	1 : ON 0: OFF

B.- *Variáveis de Programação*

Para estas variáveis, estão implementadas as funções:

Função 04: leitura de registos.
Função 10: escrita de múltiplos registos.

Tabela 15: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 1)

Parâmetros do equipamento	
Variável de configuração	**Endereço**
Número de série (1)	1000-1003
Número de bastidor (1)	1010-1013
Versão (1)	1020-1021
Registo Hardware (1)	1030-1033

(1) Os parâmetros do equipamento têm implementada apenas a **Função 04.**

Tabela 16: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 2)

Comunicações			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Núm. Periférico	1071	1 a 254	1
Velocidade	1072	0 (9600), 1(19200)	1
Paridade	1073	0 (none), 1(odd), 2(even)	0
Comprimento	1074	0 (8 bits), 1(7 bits)	0
Bits de paragem	1075	0 (1 bits), 1(2 bits)	0

Tabela 17: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 3)

Relações de transformação			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Primário de corrente	1090	1 - 10000	5
Secundário de corrente	1091	0 (1A), 1(5A)	1
Primário de tensão	1092-1093	1 -99999	1
Secundário de tensão	1094-1095	1 -99999	1

Tabela 18: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 4)

Tipo de ligação			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Tipo de ligação	1100	0 (3U.3C), 1 (3U.1C), 2 (2U.1C)	0
Fase (1)	1101	1 a 6 (Tabela 38)	1
Corrente 1 (1)(2)	1102	1(Fase 1 directa), 2 (Fase 2 directa), 3 (Fase 3 directa), 4 (Fase 1 inversa), 5 (Fase 2 inversa), 6 (Fase 3 inversa),	1
Corrente 2 (1)(2)	1103		2
Corrente 3 (1)(2)	1104		3

(1) Utiliza-se apenas quando o tipo de ligação é diferente de 3U.3C.
(2) Indica-nos a relação entre a tensão atribuída e a direcção de corrente.

Exemplo: Se lemos em Corrente 1= 1, Corrente 2= 5 e Corrente 3 = 3, quer dizer que:
A corrente 1 é atribuída à tensão 1 em sentido directo, a corrente 2 é atribuída à tensão 2 em sentido inverso e a corrente 3 é atribuída à tensão 3 em sentido directo.

Tabela 19: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 5)

Estado dos escalões			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
C1	1110	0 (Auto), 1(On), 2(OFF), 3(OnNc)	0
C2	1111		0
C3	1112		0
C4	1113		0
C5	1114		0
C6	1115		0
C7	1116		0
C8	1117		0
C9	1118		0
C10	1119		0
C11	111A		0
C12	111B		0

Tabela 20: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 6)

Nível de tensão			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Nível de tensão	1121	0 (Baixa tensão) 1 (Média/Alta tensão)	0

Tabela 21: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 7)

Mostrador			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Iluminação (Retroiluminação)	1125	0 (Acende-se ao premir tecla) 1 (ON), 2(OFF)	0
Grau de iluminação	1126	0 -10 (Valor % / 10)	7
Idioma	1127	0 (Espanhol), 1(Inglês)	0
Configuração avançada	1128	0 (OFF), 1(ON)	0
Barra analógica	1129	0 (Não), 1 (Corrente), 2(THDI) 3 (Potência ligada)	0

Tabela 22: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 8)

Cos φ objectivo			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Cos φ objectivo 1	1130	0 -100 (Valor x 100)	100
Cos φ objectivo 2	1131		100
Cos φ objectivo 3	1132		100
Cos φ objectivo 4	1133		100
Tipo Cos φ objectivo 1	1134	0 (Capacitivo) 1 (Indutivo)	1
Tipo Cos φ objectivo 2	1135		1
Tipo Cos φ objectivo 3	1136		1
Tipo Cos φ objectivo 4	1137		1

Tabela 23: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 9)

Factor C/K			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Factor C/K	1138	0 -100 (Valor x 100)	100

Tabela 24: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 10)

Programa			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Programa	1139	1111-1999	1111

Tabela 25: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 11)

N.º de escalões			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
N.º de escalões	113A	0-6 (Computer SMART III 6) 0-12 (Computer SMART III 12)	6 12

Tabela 26: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 12)

Tempo de ligação e religação			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Tempo de ligação	113B	0-999 segundos	10
Tempo de religação	113C	0-999 segundos	50

Tabela 27: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 13)

Alarme: THD de tensão			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Valor Low	1140	0 -100 %	5
Valor Hi	1141	0 -100 %	10

Tabela 28: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 14)

Alarme: THD de corrente x I			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Valor Low	1142	0 -100 %	4
Valor Hi	1143	0 -100 %	5

Tabela 29: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 15)

Alarme: Temperatura			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Valor Low	1144	0 - 80ºC	55
Valor Hi	1145	0 - 80ºC	70

Tabela 30: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 16)

Alarme: Corrente de Fugas			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Pesquisa do escalão responsável	1146	0 (OFF), 1(ON)	0
Valor	1147	10 - 1000 mA	300
Habilitação de escalões	1148	0(No), 1(Yes)	0

Tabela 31: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 17)

Alarme: Cos φ			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Valor de Cos φ	1149	80 -100 (Valor x 100)	95
Valor de corrente	114A	0 - 9999 A	20
Tipo de Cos φ	114B	0 (Capacitivo), 1 (Indutivo)	1

Tabela 32: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 18)

Alarme: Ventilador			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Valor	114C	0 - 80 ºC	35
Activação	114D	0 (OFF), 1(ON)	0

Tabela 33: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 19)

Alarme: Tensão			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
Valor Sobretensão	114E-114F	0-99999	440
Valor Falta de tensão	1150-1151	0-99999	360

Tabela 34: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 20)

N.º de manobras			
Variável de configuração	**Endereço**	**Margem válida de dados**	**Valor por defeito**
N.º de manobras	1152-1153	1-99999	5000

Tabela 35: Mapa de memória Modbus: variáveis de programação (Tabela 21)

Activação de alarmes			
Variable de configuración	**Dirección**	**Margen válido de datos**	**Valor por defecto**
Activação Alarme E01	1155	0 (OFF), 1(ON)	1
Activação Alarme E02	1156		1
Activação Alarme E03	1157		1
Activação Alarme E04	1158		1
Activação Alarme E05	1159		0
Activação Alarme E06	115A		0
Activação Alarme E07	115B		0
Activação Alarme E08	115C		0
Activação Alarme E09	115D		0
Activação Alarme E10	115E		0
Activação Alarme E11	115F		0
Activação Alarme E12	1160		0
Activação Alarme E13	1161		0
Activação Alarme E14	1162		0
Activação Alarme E15	1163		0
Activação Alarme E16	1164		0
Activação Alarme E17	1165		0
Saída associada Alarme E01	1170	0 (No), 1 (Relé alarme), 2 (Saída digital 1). 2 (Saída digital 2)	0
Saída associada Alarme E02	1171		0
Saída associada Alarme E03	1172		0
Saída associada Alarme E04	1173		0
Saída associada Alarme E05	1174		0
Saída associada Alarme E06	1175		0
Saída associada Alarme E07	1176		0
Saída associada Alarme E08	1177		0
Saída associada Alarme E09	1179		0
Saída associada Alarme E10	1179		0
Saída associada Alarme E11	117A		0
Saída associada Alarme E12	117B		0

Saída associada Alarme E13	117C		0
Saída associada Alarme E14	117D		0
Saída associada Alarme E	117E		0
Saída associada Alarme E	117F		0
Saída associada Alarme E17	1180		0

C.- *Eliminação de parâmetros*

A eliminação de parâmetros realiza-se com a **Função 05**: escrita de um relé.

Tabela 36: Mapa de memória Modbus: eliminação dos parâmetros

Eliminação de parâmetros		
Acção	**Endereço**	**Valor a enviar**
Eliminação de máximos	200	FF
Eliminação de mínimos	210	FF
Eliminação de máximos e mínimos	220	FF
Eliminação de energias	230	FF
Eliminação dos valores de pesquisa de escalão e activação de escalões do alarme de corrente de fugas	240	FF
Eliminação do N.º de manobras de todos os relés	250	FF
Reinicialização dos alarmes E14 e E15	260	FF
Restaurar os valores de configuração por defeito	300	FF

4.9.4. EXEMPLO DE PERGUNTA MODBUS

Pergunta: Valor instantâneo da tensão de fase da L1

Endereço	Função	Registo inicial	N.º de registos	CRC
0A	04	0000	0002	70B0

Morada: 0A, número de periférico: 10 em decimal.
Função: 04, função de leitura.
Registo Inicial: 0000, registo no qual se deseja que a leitura seja iniciada.
N.º de registos: 0002, número de registos a ler.
CRC: 70B0, carácter CRC..

Resposta:

Endereço	Função	N.º de bytes	Registo n.º 1	Registo n.º 2	CRC
0A	04	04	0000	084D	8621

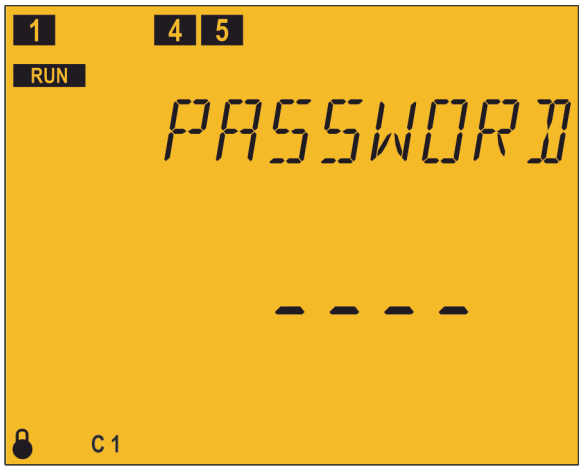
Morada: 0A, número de periférico que responde: 10 em decimal.
Função: 04, função de leitura.
N.º de bytes: 04, n.º de bytes recebidos.
Registo: 0000084D, valor da tensão de fase da L1: VL1 x 10: 212,5 V.
CRC: 8621, carácter CRC.

5.- CONFIGURAÇÃO

No menu de configuração, podem consultar-se e editar os diferentes parâmetros de configuração do equipamento.
O equipamento mantém sempre os condensadores desligados (excepto no Plug&Play).

Este estado identifica-se pelo símbolo SETUP na zona de estado do equipamento do ecrã (**Figura 12**).

Para entrar no menu de configuração, premir a tecla com uma pressão prolongada (> 3 s).

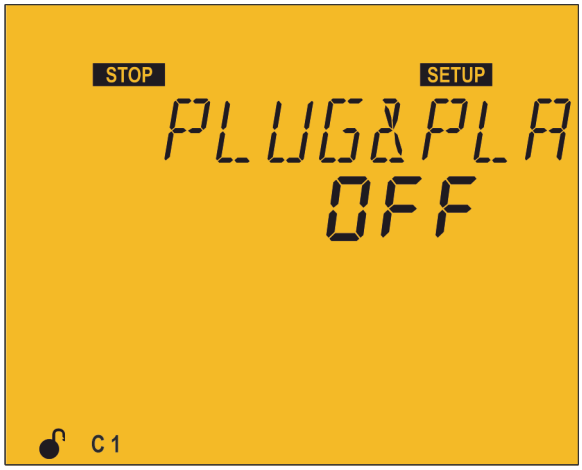


No monitor, aparece o ecrã de Palavra-passe
A palavra-passe a introduzir é uma combinação de teclas: .
É única e não pode ser configurada.

Se não for inserida correctamente, o equipamento regressa ao ecrã de medição que estava a ser visualizado.
Se for inserida correctamente e existem condensadores ligados, aparece o ecrã de desactivação.

Ecrã de desactivação, serve para que o equipamento desligue automaticamente todos os escalões antes de entrar em configuração.
Enquanto se encontrar neste ecrã, o equipamento não é sensível ao teclado.
O equipamento sai automaticamente deste ecrã, podendo demorar um certo tempo.

5.1.- PLUG&PLAY



O Plug&Play constitui uma ajuda na hora de configurar o equipamento, uma vez que configura automaticamente os parâmetros básicos e necessários para que o equipamento possa ser regulado correctamente.

Para iniciar o processo de Plug&Play premir a tecla .

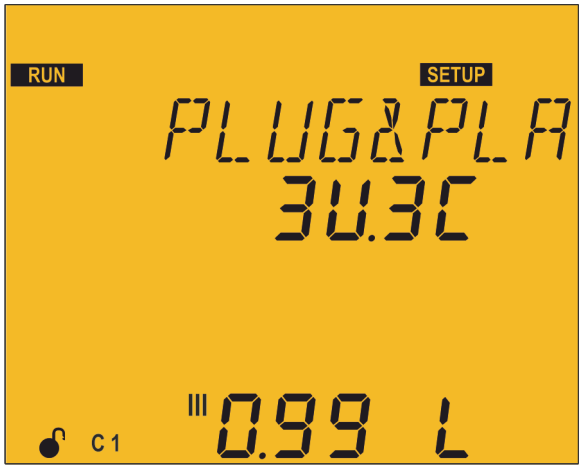
O processo entra em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e pelo piscar dos dígitos do ecrã.

Premir a tecla , para passar de OFF a StArt

Premir a tecla para iniciar o Plug&Play. Uma vez iniciado, o equipamento começa um processo de ligação e desactivação de condensadores, medição e cálculo para obter os seguintes parâmetros da bateria:

- ✓ Tipo de ligação,
- ✓ Fase,
- ✓ Número de passos.
- ✓ Programa
- ✓ Factor C/K,

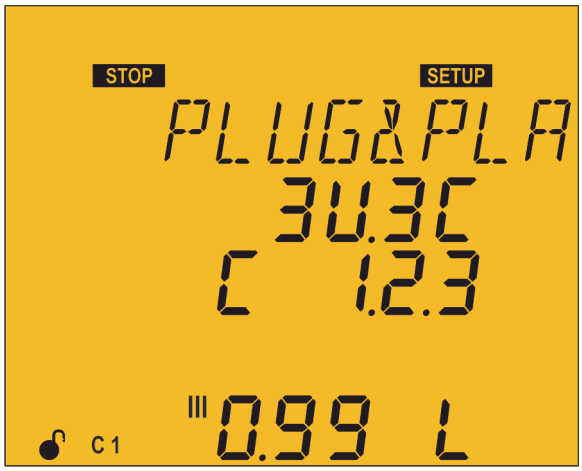
Estes parâmetros também se podem configurar de forma manual a partir dos seus respectivos ecrãs.



Quando o processo de Plug&Play do equipamento está activo, é visualizado este ecrã com o símbolo RUN a piscar (pode demorar vários minutos).

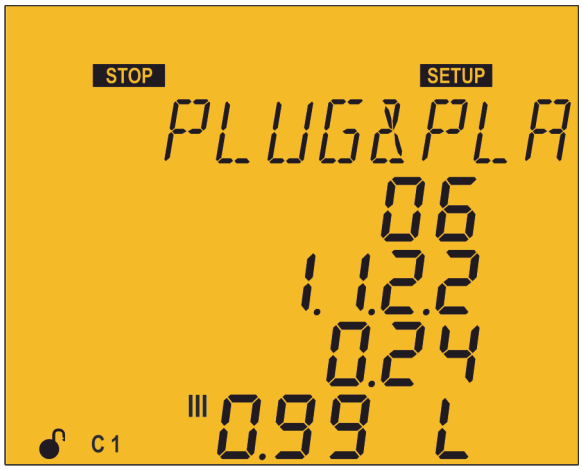
Durante o processo, serão produzidas activações e desactivações dos condensadores, que serão visualizadas no ecrã.

Uma vez terminado o Plug&Play do equipamento, se não tiver sido produzido qualquer erro durante o processo, serão mostrados os resultados por ecrã em dois ecrãs, da seguinte forma:



Tipo de Ligação:
3U.3C, 3 Tensões e 3 corrente.
3U.1C, 3 Tensões e 1 corrente.
2U.1U, 2 Tensões e 1 corrente.
Fase
Cos φ III
L: Indutivo / C: capacitivo
+: consumido / -: produzido

Premir a tecla ⌄ para passar ao ecrã seguinte de resultados.
Premir a tecla ⌃ para sair dos ecrãs de resultados.



N.º de passos detectados
Programa
Factor C/K
Cos φ III
L: Indutivo / C: capacitivo
+: consumido / -: produzido

Premir a tecla ⌃ para passar ao ecrã anterior de resultados.
Premir a tecla ⌄ para sair dos ecrãs de resultados.

Se for produzido algum erro durante o processo de Plug&Play, o processo é abortado e mostrado no ecrã. No caso de, antes de ocorrer o erro, tiver sido calculado algum parâmetro satisfatoriamente, este será mostrado na sua linha atribuída anteriormente. Os erros que podem ser produzidos no Plug&Play são mostrados na **Tabela 37.**

Tabela 37: Código dos erros de Plug&Play.

Código	Descrição
P00	Existem três causas possíveis que não deixam iniciar o processo de Plug&Play: - Existem escalões anulados pelo alarme de corrente de fugas. - Existem escalões impostos na configuração **"5.13.- ESTADO DOS ESCALÕES".** - Existe um tempo de religação superior a 280 segundos.
P01	Erro na pesquisa do Tipo de ligação. Ver esquemas de ligação.
P02	Fase não encontrada. Co-seno fora de intervalo (entre 0,62 e 0,99 indutivo).

Código	Descrição
P03	Medição instável. Variações de carga durante o processo.
P04	Erro na medição do condensador maior.
P05	Não foi encontrado qualquer condensador.
P06	Medição do número de condensadores incorrecta.
P07	Medição do rácio do primeiro condensador incorrecta.
P08	Possível erro no programa calculado.
P09	C/K fora de intervalo.

Em caso de erro P00, ou seja, se existem condensadores anulados pelo alarme de corrente de fugas, impostos na configuração ou por ter um tempo de religação superior a 280 segundos, o Plug&Play não será executado até o problema ser resolvido.

O Plug&Play foi concebido para auxiliar a instalação do sistema de compensação de energia reactiva, a configuração inicial do regulador ou, no caso de se produzirem variações no sistema (novo regulador, nova cablagem, novo escalão, etc). Para tal é necessário solucionar os possíveis problemas de condensadores defeituosos através de manutenção ou substituição antes da realização do Plug&Play, além de configurar todos os escalões em modo Auto, tal como ocorrem por defeito.

Condições para um funcionamento correcto do Plug&Play:

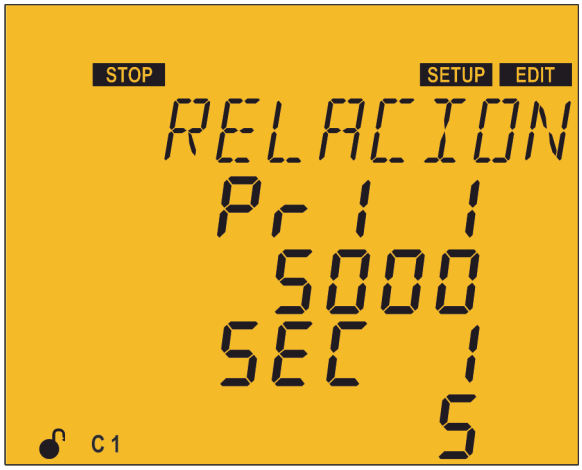
✓ O sistema deve manter-se com um co-seno entre 0,62 e 0,99 indutivo durante o processo.
✓ A potência no sistema deve ser estável. Não devem ocorrer grandes variações de carga (>10% em menos de 20 segundos) uma vez que provocariam um cálculo incorrecto das potências dos condensadores.
✓ Deve haver corrente suficiente no sistema, acima de 100 mA CA na entrada do regulador.
✓ Se a carga é desequilibrada, o bom funcionamento do Plug&Play dependerá da fase onde tiver sido ligado o transformador de corrente.

Uma vez finalizado o Plug&Play, para que o equipamento meça correctamente a corrente e as potências, é necessário configurar o primário do transformador de corrente.

Premir a tecla para passar ao ponto de configuração seguinte.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.2.- RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DE CORRENTE



Neste ponto, configura-se o valor de primário e secundário do transformador de corrente.

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla ∧ incrementa o valor de dígito ou mostra a opção seguinte.

A tecla ∨ diminui o valor de dígito ou mostra a opção anterior.

A tecla ‹ salta para o dígito anterior.

A tecla › salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Primário de corrente:

Valor máximo : 9999.
Valor mínimo : 1.

Secundário de corrente:

Valores possíveis: 1 ou 5.

O rácio de corrente máximo possível: 2500.

Nota: O rácio de corrente é a relação entre o primário e o secundário de corrente.

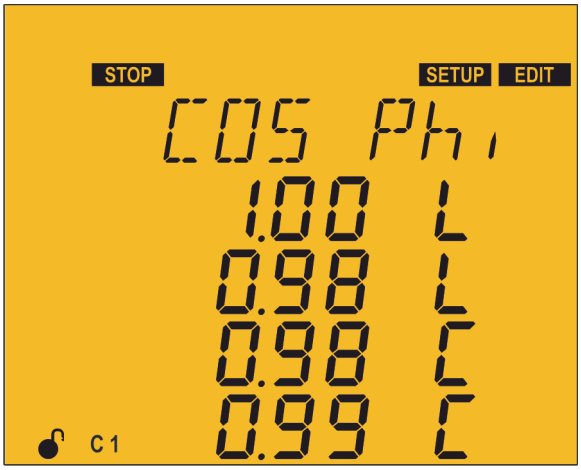
O valor máximo de: rácio de corrente x rácio de tensão: 200000.

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo seguinte de programação, premir a tecla ∨

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.3.- COS φ OBJECTIVO



O cos φ permite fixar qual é o factor de potência desejado na instalação. O **Computer SMART III** introduzirá o número de condensadores necessário para aproximar-se o mais possível deste valor objectivo. Dado que a regulação é realizada por escalões, este não efectuará qualquer manobra até que o consumo não compensado seja, pelo menos, de 70% da potência do escalão mais pequeno ou o excesso de compensação seja de 70% da potência do escalão mais pequeno.

Podem ser configurados 4 co-senos objectivo, segundo o estado das entradas digitais (**Ver "4.7.- ENTRADAS"**) o equipamento admite um dos 4 co-senos programados.

Para cada co-seno, programa-se o valor e se é indutivo L ou capacitivo C.

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla ∧ incrementa o valor de dígito ou mostra a opção seguinte.
A tecla ∨ diminui o valor de dígito ou mostra a opção anterior.

A tecla ‹ salta para o dígito anterior.
A tecla › salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Valor máximo : 1.00.
Valor mínimo : 0.80.

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla ∨.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.4.- TEMPO DE LIGAÇÃO E DE RELIGAÇÃO

Neste ponto, configuram-se os tempos de actuação do aparelho em segundos:

ton é o tempo mínimo entre a ligação e a desactivação de um mesmo escalão.

trEC é o tempo mínimo entre a desactivação e a ligação de um mesmo escalão.

trEC deve ser maior que ton, recomendando-se que seja 5 vezes maior.

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla ∧ incrementa o valor de dígito.

A tecla ∨ diminui o valor de dígito.

A tecla < salta para o dígito anterior.

A tecla > salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

ton:

Valor máximo : 999.
Valor mínimo : 4.

trEc:

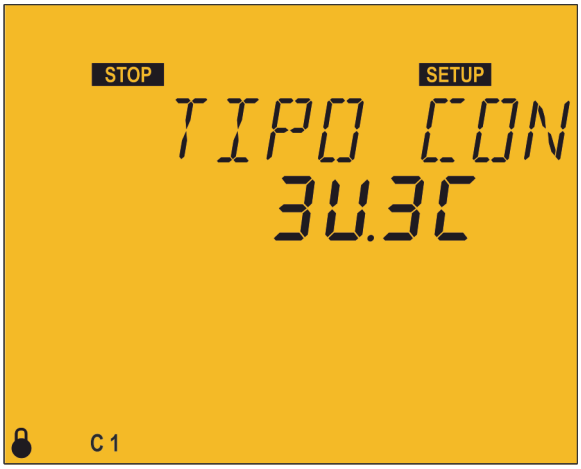
Valor máximo : 999.
Valor mínimo : 20.

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla ∨.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.5.- TIPO DE LIGAÇÃO



Neste ponto, selecciona-se o tipo de ligação da instalação, em que:

3U3C, 3 tensões + neutro e 3 correntes.

3U 1C, 3 tensões + neutro e 1 corrente.

2U 1C, 2 tensões e 1 corrente.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla mostra a opção seguinte.

A tecla mostra a opção anterior.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

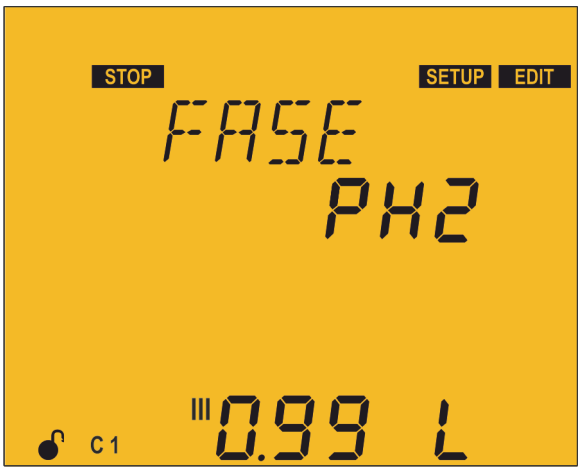
Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.6.- LIGAÇÃO DE FASE

Com este parâmetro, adapta-se o equipamento às distintas opções de ligação dos cabos de alimentação e medição e dos transformadores de corrente, às fases do sistema trifásico. Segundo o tipo de ligação que tiver sido programado no ponto anterior, o ecrã de ligação é diferente.

✓ **Tipo de ligação** 3U 1C **ou** 2U 1C



Se tiver sido seleccionada uma ligação com uma única corrente (3U 1C ou 2U 1C), neste ecrã selecciona-se uma das 6 fases possíveis que são indicadas na **Tabela 38**.

A selecção de uma ou outra das opções deve ser feita durante a instalação, no momento do ajuste, se estiver a consumir potência reactiva indutiva com um cos φ entre 0,6 e 1 indutivo. As opções serão calculadas até que o ecrã mostre um cos φ entre 0,6 e 1 (a visualização do cos φ é apenas informativa, não editável).

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla mostra a opção seguinte.

A tecla mostra a opção anterior.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

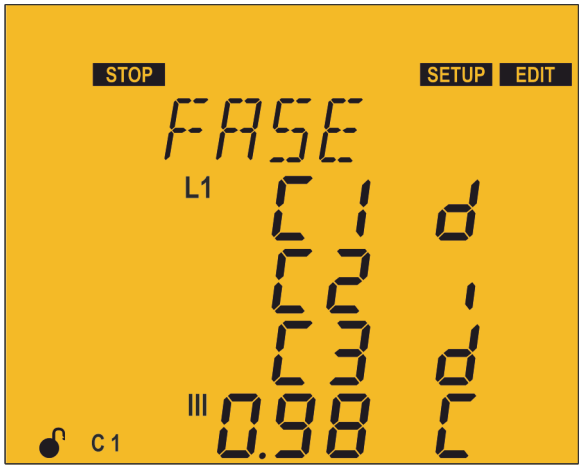
Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

Tabela 38: Opções da ligação de fase.

Fases	Fase de medição de V	Fase de ligação do TC
PH1	L1-L2-L3	L1
PH2	L1-L2-L3	L2
PH3	L1-L2-L3	L3
PH4	L1-L2-L3	L1 (Transformador invertido)
PH5	L1-L2-L3	L2 (Transformador invertido)
PH6	L1-L2-L3	L3 (Transformador invertido)

✓ **Tipo de ligação** 3U3C



Se tiver sido seleccionada a ligação com três correntes (3U3C), neste ecrã associa-se cada corrente com a sua tensão e indica-se o sentido da corrente.

d : directa.

I : inversa.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla mostra a opção seguinte.

A tecla mostra a opção anterior.

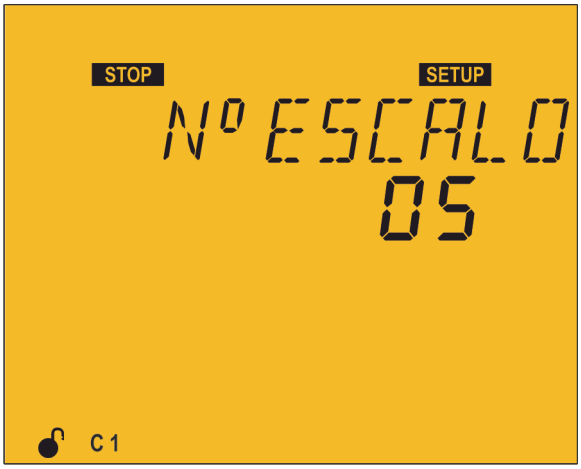
A tecla salta para a tensão anterior.

A tecla salta para a tensão seguinte.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.
Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.7.- N.º DE ESCALÕES



Neste ponto, selecciona-se o número de escalões, ou seja, o número de saídas de relé que terá o equipamento.
Segundo o modelo **Computer SMART III 6** ou **SMART III 12**, podemos configurar até 6 ou até 12 saídas.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla mostra a opção seguinte.
A tecla mostra a opção anterior.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.
Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.8.- PROGRAMA

O equipamento é composto por escalões com diferentes potências. Tomando como potência base (valor 1) a do escalão de menor potência. As potências dos restantes escalões são dadas relativamente ao primeiro.
Exemplo:
Programa 1.1.1.1, todos os escalões têm a mesma potência que o primeiro.
Programa 1.2.4.4, o 2º escalão tem potência dupla e os sucessivos quádrupla do primeiro. (***Ver "4.1.4 Programa de regulação" na página 24"***)

Para a configuração do programa, deve ter-se em conta que o escalão posterior não deve ser menor que o anterior e que o primeiro é sempre um.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla incrementa o valor de dígito.

A tecla diminui o valor de dígito.

A tecla salta para o dígito anterior.

A tecla salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Valor mínimo : 1.1.1.1
Valor máximo : 1.9.9.9

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.9.- FACTOR C/K

O factor C/K ajusta-se segundo a corrente reactiva fornecida pelo escalão mais pequeno, medição no secundário do transformador de corrente (TC). O valor de ajuste do mesmo depende assim da potência do escalão menor, da relação dos TC e da tensão de rede.

A **Tabela 39** e a **Tabela 40** apresentam os valores para os quais é necessário ajustar o C/K para uma rede de 400V CA entre fases, diferentes relações de transformador e potências do escalão mais pequeno.

Tabela 39: Factor C/K (tabela 1).

Relação do TC (Ip / Is)	Potência do escalão mais pequeno a 400 V (em kvar)													
	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	75,0	80,0
150/5	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96							
200/5	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,72	0,90						
250/5	0,07	0,14	0,22	0,29	0,36	0,43	0,58	0,72	0,87					
300/5	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96				
400/5	0,05	0,09	0,14	0,18	0,23	0,24	0,36	0,48	0,58	0,72	0,87			
500/5		0,07	0,11	0,14	0,18	0,22	0,29	0,36	0,45	0,54	0,72	0,87		
600/5		0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	0,90	0,96
800/5			0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,23	0,27	0,36	0,45	0,54	0,68	0,72
1000/5			0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,29	0,36	0,43	0,54	0,57
1500/5				0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24	0,29	0,36	0,38
2000/5						0,05	0,07	0,09	0.11	0,14	0,18	0,22	0,27	0,28
2500/5							0,06	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,22	0,23
3000/5							0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,18	0,19

Relação do TC (Ip / Is)	Potência do escalão mais pequeno a 400 V (em kvar)													
	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	75,0	80,0
4000/5									0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,14

Se for utilizada a referência de potência do condensador a 440V para uma tensão de rede de 400V, a tabela é a **Tabela 40.**

Tabela 40: Factor C/K (Tabela 2).

Relação do TC (Ip / Is)	Potência do escalão mais pequeno a 440 V (em kvar)													
	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	75,0	80.0
150/5	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,72	0,90						
200/5	0,07	0,14	0,20	0,27	0,34	0,41	0,54	0,68	0,81					
250/5	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27	0.33	0.43	0.54	0.65	0.87				
300/5	0,05	0,09	0,14	0,18	0,23	0,27	0,36	0,45	0,54	0,72	0,90			
400/5		0,07	0,10	0,14	0,17	0,20	0,27	0,34	0,41	0,54	0,68	0,81		
500/5		0,05	0,08	0,11	0,14	0,16	0,22	0,27	0,33	0,43	0,54	0,65	0,81	0,87
600/5		0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,23	0,27	0,36	0,45	0,54	0,68	0,72
800/5			0,05	0,07	0,08	0,10	0,14	0,17	0,20	0,27	0,34	0,41	0,51	0,54
1000/5			0,04	0,05	0,07	0,08	0,11	0,14	0,16	0,22	0,27	0,33	0,41	0,43
1500/5				0,04	0,05	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,27	0,29
2000/5						0,04	0,05	0,07	0,08	0,11	0,14	0,16	0,20	0,22
2500/5							0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,16	0,17
3000/5							0,04	0,05	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,14
4000/5									0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11

Para outras tensões ou condições não incluídas na Tabela, é possível obter o valor de C/K através de um cálculo simples.

✓ Cálculo do factor C/K

A equação de cálculo do factor C/K é:

$$C/K = \frac{I_C}{K}$$

em que, **Ic**: é a corrente do condensador mais pequeno.
K : a relação de transformação do transformador de corrente.

Para calcular **Ic** é necessário conhecer a potência reactiva do condensador mais pequeno **Q** e a tensão de rede **V**.

$$I_C = \frac{Q}{\sqrt{3}.V}$$

A relação de transformação K, calcula-se como:

$$K = I_{prim} / I_{sec}$$

em que, **Iprim** : é a corrente nominal do primário do transformador.
Isec: é a corrente do secundário do transformador.

Exemplo: *Num equipamento a 400V, o condensador mais pequeno é de 60 kvar com um transformador de corrente de relação 500/5, o cálculo seria efectuado da seguinte forma:*

Corrente do condensador mais pequeno, Ic: $I_C = \frac{60000}{\sqrt{3} \cdot 400}$

Factor K $K = 500/5 = 100$

O valor C/K é: ***0,866****.*

Se a potência de 60 kvar está referenciada a 440 V, esta deve ser multiplicada por Vred2 /4402, ficando o valor C/K do exemplo anterior a ***0,72****.*

	Se o C/K for configurado abaixo do real, produzem-se ligações e desactivações continuamente com poucas variações de carga (O sistema faz mais manobras que as necessárias).

	Se o C/K for configurado mais elevado, o regulador necessita de um consumo maior de reactiva para comutar e realizar menos manobras.

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla ∧ incrementa o valor de dígito.

A tecla ∨ diminui o valor de dígito.

A tecla ‹ salta para o dígito anterior.

A tecla › salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Valor mínimo : 0.02
Valor máximo : 1.0

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla ∨.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.10.- NÍVEL DE TENSÃO

Neste ponto, selecciona-se o nível de tensão do equipamento.
Existem duas opções possíveis:

bAJA.t Baixa tensão

ALtA.t Alta tensão

Ao seleccionar a opção Alta tensão, o equipamento terá algumas das suas funcionalidades desactivadas.

As funções desactivadas serão:

- ✓ Não é possível realizar o processo de Plug&Play.
- ✓ Não é possível realizar o processo de Autoteste.
- ✓ Não mede a corrente de fugas nem se podem ser desactivados os alarmes relacionados.

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla ∧ mostra a opção seguinte.

A tecla ∨ mostra a opção anterior.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla ∨.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.11.- SETUP AVANÇADO

Neste ponto, decide-se se se quer aceder ao menu de configuração avançado.

Ao seleccionar a opção YES, o passo de programação seguinte será a relação de transformação de tensão (**"5.12.- RRELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DE TENSÃO"**)

Ao seleccionar a opção NO, vregressaremos ao ecrã de configuração do Plug&Play (**"5.1.- PLUG&PLAY"**)

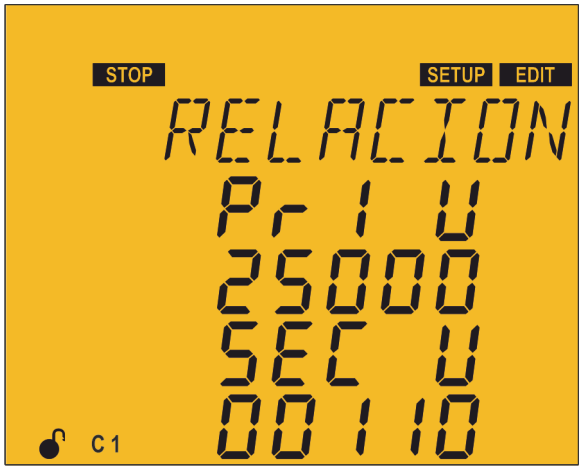
Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla mostra a opção seguinte.
A tecla mostra a opção anterior.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.
Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.12.- RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DE TENSÃO



Neste ponto, configura-se o valor de primário e secundário do transformador de tensão.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla incrementa o valor de dígito.
A tecla diminui o valor de dígito.

A tecla salta para o dígito anterior.
A tecla salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Primário de tensão:
Valor máximo : 99999.
Valor mínimo : 1.
Secundário de tensão:
Valor máximo : 99999.
Valor mínimo : 1.

O rácio de tensão máximo possível: 1000.

Nota: O rácio de tensão é a relação entre o primário e o secundário de tensão.

O valor máximo de: rácio de corrente x rácio de tensão: 200000.

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.13.- ESTADO DOS ESCALÕES

Este parâmetro repete-se para cada um dos 6 ou 12 possíveis escalões e dá-nos a possibilidade de forçar o seu estado sem fazer caso da manobra realizada pelo próprio equipamento.

Para distinguir qual dos 12 escalões estamos a configurar, o ecrã mostra-nos C1, C2...

As opções de configuração para cada escalão são:

- ✓ AUTO, O estado do escalão depende da manobra realizada pelo equipamento.
- ✓ On, Escalão imposto a ON, sempre ligado.
- ✓ OFF, Escalão imposto a OFF, sempre desligado.
- ✓ On nC, Escalão imposto a ON, sempre ligado mas sem que o sistema tenha em conta a sua potência ligada.

Por defeito, todos os escalões são configurados como AUTO.

Nos ecrãs de medição, os estados impostos dos escalões são mostrados activando a linha inferior da barra de estado de condensadores (**"4.4.1. ESTADO DOS CONDENSADORES"**)

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla mostra a opção seguinte.

A tecla mostra a opção anterior.

A tecla salta para o escalão anterior.

A tecla salta para o escalão seguinte.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.
Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.14.- ECRÃ

Neste ponto, configura-se o estado da iluminação do ecrã e o idioma do mesmo.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

As possíveis opções de configuração do ecrã são:

- ✓ On, iluminação do ecrã sempre ligada.
- ✓ OFF, iluminação sempre apagada.
- ✓ AUTO, a iluminação acende-se ao premir uma tecla e apaga-se quando não tiver sido pressionada qualquer tecla durante um tempo de 5 minutos.

Também é configurado o grau de iluminação quando o ecrã se encontra ligado, de 0% a 100%.

As opções do idioma do ecrã são:

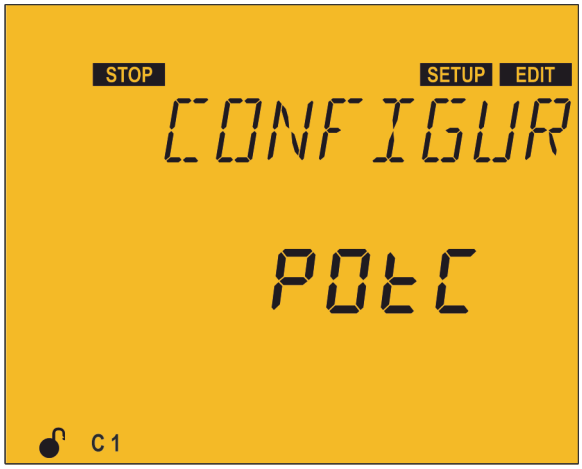
- ✓ ESP, Espanhol.
- ✓ Eng, Inglês.

A tecla incrementa o valor de dígito ou mostra a opção seguinte.
A tecla diminui o valor de dígito ou mostra a opção anterior.
A tecla salta para o parâmetro anterior.
A tecla salta para o parâmetro seguinte.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.
Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.15.- BARRA ANALÓGICA



Neste ponto, configura-se o parâmetro a visualizar na barra analógica (**"4.4.3. BARRA ANALÓGICA"**)

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

As possíveis opções de visualização da barra analógica são:

- ✓ POtC, a percentagem de potência ligada à bateria relativamente à potência total.
- ✓ tHdI , a THD de corrente de cada fase.
- ✓ I , a % da corrente de cada uma das fases.
- ✓ nO, não é visualizado qualquer parâmetro.

A tecla ∧ mostra a opção seguinte.

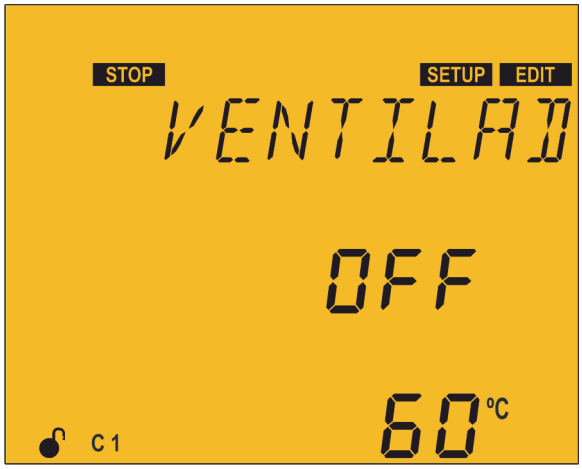
A tecla ∨ mostra a opção anterior.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla ∨.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.16.- VENTILADOR



Neste ponto, configura-se a activação da saída de relé associada ao ventilador.

Configura-se a activação (On) ou não (OFF), e a temperatura a partir da qual se quer que se active ou que se desactive.

O equipamento dispõe de um valor de histerese de 5 ºC no momento de desligar o ventilador, para evitar ligações e desactivações contínuas.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla incrementa o valor de dígito ou mostra a opção seguinte.

A tecla diminui o valor de dígito ou mostra a opção anterior.

A tecla salta para o parâmetro anterior.

A tecla salta para o parâmetro seguinte.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

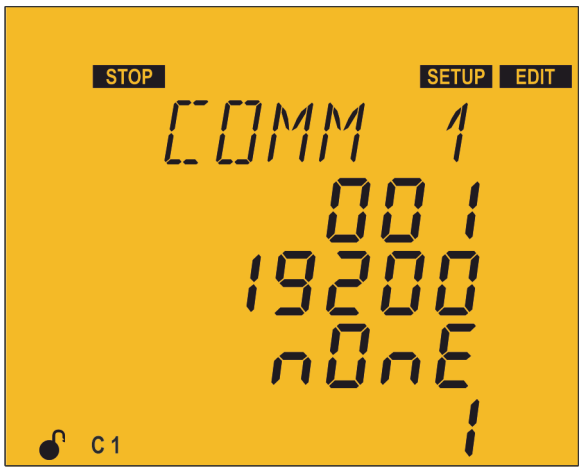
Valor máximo : 80 ºC.
Valor mínimo : 0 ºC.

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.17.- COMUNICAÇÕES



Neste ponto, configuram-se os parâmetros de comunicações RS-485.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

Os parâmetros a configurar são:
O **número de periférico** atribuído, de 1 a 254.
A **velocidade de transmissão**, BaudRate: 9600 ou 19200.
A **paridade**:

- ✓ nonE, sem paridade.
- ✓ EuEn, paridade par.
- ✓ Odd, paridade ímpar

O **número de bits de paragem**, 1 ou 2

A tecla ^ incrementa o valor de dígito ou mostra a opção seguinte.
A tecla v diminui o valor de dígito ou mostra a opção anterior.

A tecla < salta para o dígito anterior ou para o parâmetro anterior.
A tecla > salta para o dígito seguinte ou para o parâmetro seguinte.

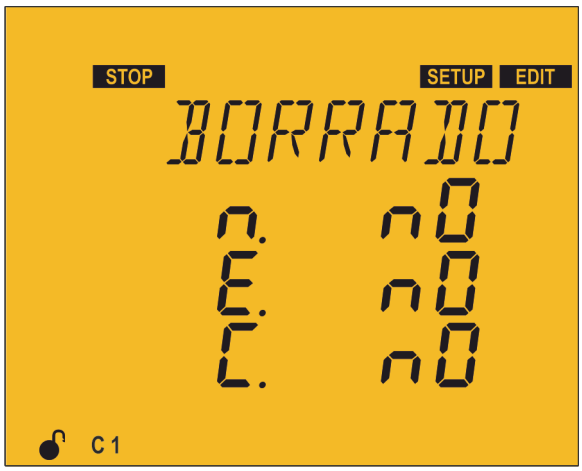
Para validar o dado premir ≡, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla v.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.18.- ELIMINAÇÃO



Neste ponto, configura-se a eliminação YES ou não no, dos máximos e mínimos, as energias e o número de ligações dos escalões.

Premir a tecla ≡ para entrar en modo edición, se identifica por el símbolo EDIT y el parpadeo de los digitos a modificar.

Os parâmetros para os quais determinamos a eliminação são:

- ✓ n, máximos e mínimos.
- ✓ E, energias.
- ✓ C número de ligações dos escalões.

A tecla ^ mostra a opção seguinte.
A tecla v mostra a opção anterior.

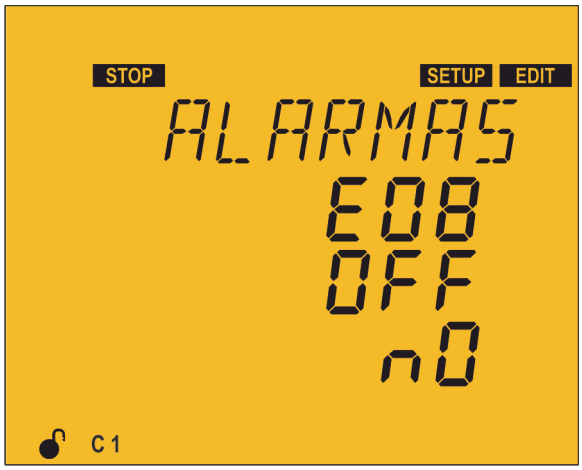
A tecla < salta para o parâmetro anterior.
A tecla > salta para o parâmetro seguinte.

Para validar o dado premir ≡, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES



Este ecrã repete-se para cada tipo de Erro ou Alarme (de E01 a E17), ver **Tabela 9.** É aqui configurada a activação ou desactivação de cada erro ou alarme e se queremos associá-lo à activação de um relé ou de uma saída digital.

A tecla salta para o erro anterior.

A tecla salta para o erro seguinte.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

Os parâmetros a configurar são:

A **activação** On ou desactivação OFF do erro ou alarme.

A **associação** com um relé de alarme ou saída digital:

- ✓ rELE, associa-se a activação do alarme com o relé de alarme.
- ✓ d1, associa-se a activação do alarme com a saída digital 1.
- ✓ d2, associa-se a activação do alarme com a saída digital 2.
- ✓ no, não se associa com qualquer relé ou saída digital.

A tecla mostra a opção seguinte.

A tecla mostra a opção anterior.

A tecla salta para o parâmetro anterior.

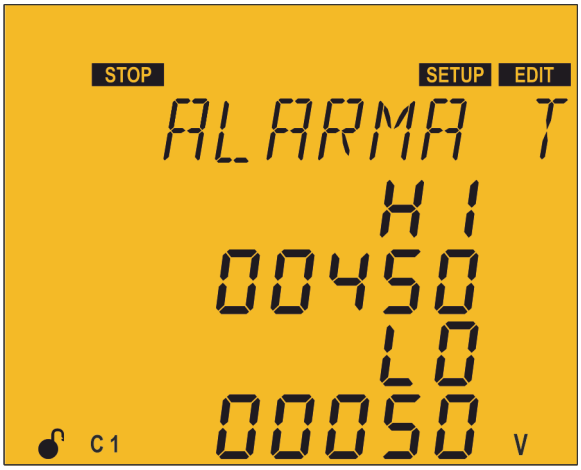
A tecla salta para o parâmetro seguinte.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.20.- ALARMES DE TENSÃO



Neste ponto, configuram-se os limiares de tensão fase-fase a partir dos quais se quer que seja disparado o alarme de sobretensão (E05) e o alarme de falta de tensão (E06).
O alarme deve estar activado (**"5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES"**)

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

Para evitar possíveis accionamentos falsos dos alarmes referidos, têm um atraso predefinido de 5 segundos.

Os parâmetros a configurar são:

O **valor de alarme de sobretensão,** HI **.**

O **valor de alarme de falta de tensão,** LO**.**

Quando é disparado qualquer dos dois alarmes, o equipamento entra em estado de **Desactivação** e desliga todos os escalões. Enquanto não desaparecer o motivo do alarme, o equipamento não regressará ao seu estado normal de funcionamento.

A tecla ∧ incrementa o valor de dígito.
A tecla ∨ diminui o valor de dígito.
A tecla ‹ salta para o dígito anterior.
A tecla › salta para o dígito seguinte.

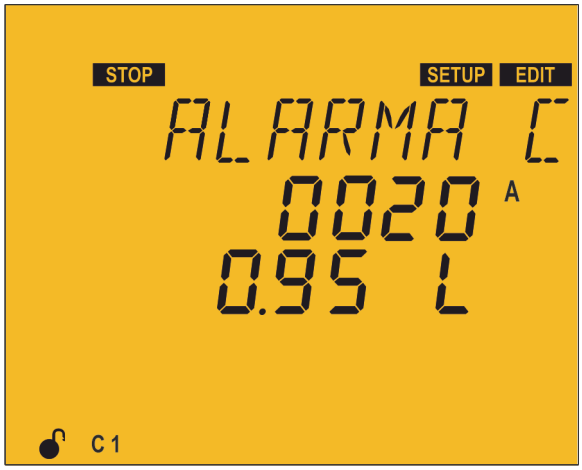
Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

Alarme de sobretensão:
Valor máximo : 99999 V
Valor mínimo : 0 V
Alarme de falta de tensão:
Valor máximo : 99999 V
Valor mínimo : 0 V

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla ∨.
Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.21.- ALARME COS φ



Neste ponto, configura-se o limite de actuação do alarme de cosφ.
Este é activado sempre que o valor do cos φ se encontrar abaixo do valor configurado e que a corrente seja superior à programada.
O alarme deve estar activado (**"5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES"**)

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

Para evitar possíveis accionamentos falsos dos alarmes referidos, têm um atraso predefinido de 15 segundos.

Os parâmetros a configurar são:

O **valor de corrente.**
O **valor do cos φ** e se este é indutivo L ou capacitivo C.

A tecla incrementa o valor de dígito ou mostra a opção seguinte.
A tecla diminui o valor de dígito ou mostra a opção anterior.

A tecla salta para o dígito anterior.
A tecla salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir , o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

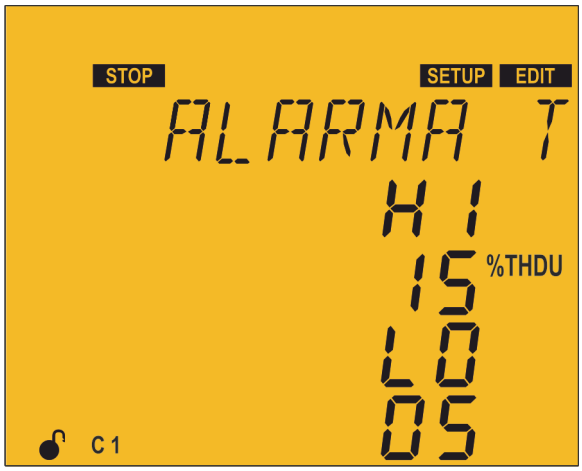
Corrente:
Valor máximo : 9999A
Valor mínimo : 0A

cos φ:
Valor máximo : 1.00
Valor mínimo : 0.80

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.
Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.22.- ALARME THD DE TENSÃO



Neste ponto, configuram-se os limiares a partir dos quais se activará o alarme de THD de tensão (E08).
O alarme deve estar activado (**"5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES"**)

Os valores programados servem para as 3 fases medidas pelo equipamento.

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

Os parâmetros a configurar são:

✓ O **valor** Lo**,** quando o equipamento ultrapassa este valor durante 30 minutos, dispara o alarme E08 e se o alarme E11 está activado, o **SMART III** entra em estado de **Não Ligação** e activa o alarme E11.

✓ O **valor** HI **,** se o equipamento supera este valor durante 30 segundos, dispara o alarme E08 e se o alarme E12 está activado, o **SMART III** entra em estado de **Desactivação** e activa o alarme E12.

Se o equipamento voltar a estar sob o valor Lo durante 10 minutos, desactiva os alarmes e entra no estado normal de funcionamento.

No estado de **Não Ligação**, o equipamento não liga os escalões, mas também não os desliga se a manobra o solicitar.

No estado de **Desactivação** desliga os escalões e não os deixa ligar-se.

A tecla ∧ incrementa o valor de dígito.
A tecla ∨ diminui o valor de dígito.

A tecla < salta para o dígito anterior.
A tecla > salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

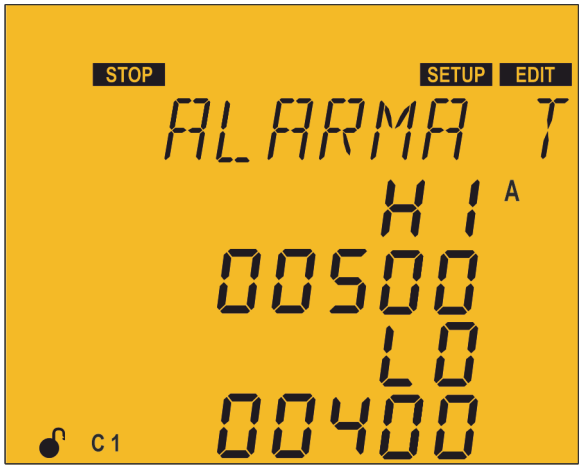
Valor Lo y **Valor** HI **:**
Valor máximo : 99%
Valor mínimo : 1%

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla .

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.23.- ALARME THD DE CORRENTE x I



Neste ponto, configuram-se os limiares a partir dos quais será activado o alarme da % do valor de THDI x corrente (E09).
O alarme deve estar activado (**"5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES"**)

Os valores programados servem para as 3 fases medidas pelo equipamento.

Premir a tecla para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

O valor a programar neste alarme corresponde directamente ao valor do total de corrente harmónica que se quer considerar como nominal. ***Por exemplo:*** *Se se pretender programar um valor de atribuição Lo quando forem ultrapassados 200 A de corrente harmónica medida pelo regulador, devemos programar directamente 00200 na secção referida.*

Os parâmetros a configurar são:

✓O **valor Lo,** quando o equipamento supera este valor durante 30 minutos, dispara o alarme E09 e se o alarme E11 *está activado,* o **SMART III** entra em estado de **Não Ligação** e activa o alarme E11.

✓ O **valor HI ,** se o equipamento supera este valor durante 30 segundos, dispara o alarme E09 e se o alarme E12 está activado, o **SMART III** entra em estado de **Desactivação** e activa o alarme E12.

Se o equipamento voltar a estar sob o valor Lo durante 10 minutos, desactiva os alarmes e entra no estado normal de funcionamento.

No estado de **Não Ligação**, o equipamento não liga os escalões, mas também não os desliga se a manobra o solicitar.

No estado de **Desactivação** desliga todos os escalões e não os deixa ligar-se.

A tecla incrementa o valor de dígito.

A tecla ▽ diminui o valor de dígito.

A tecla ◁ salta para o dígito anterior.

A tecla ▷ salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

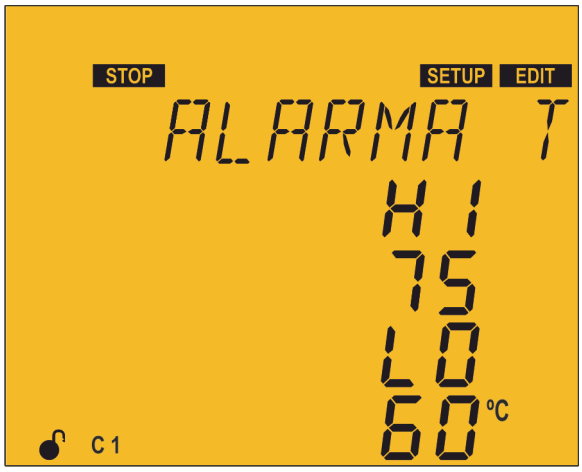
Valor Lo e **Valor** HI **:**
Valor máximo : 9999.
Valor mínimo : 1

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla ▽.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.24.- ALARME DE TEMPERATURA



Neste ponto, configuram-se os limiares a partir dos quais se activará o alarme de temperatura (E 10). O alarme deve estar activado (**"5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES"**)

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

Os parâmetros a configurar são:

✓ O **valor** Lo**,** quando o equipamento supera este valor durante 30 minutos, dispara o alarme E09 e se o alarme E 11 *está activado,* o **SMART III** entra em estado de **Não Ligação** e activa o alarme E 11.

✓ O **valor** HI **,** se o equipamento supera este valor durante 30 segundos, dispara o alarme E09 e se o alarme E 12 está activado, o **SMART III** entra em estado de **Desactivação** e activa o alarme E 12.

Se o equipamento voltar a estar sob o valor Lo durante 10 minutos, desactiva os alarmes e entra no estado normal de funcionamento.

No estado de **Não Ligação**, o equipamento não liga os escalões, mas também não os desliga se a manobra o solicitar.

No estado de **Desactivação** desliga todos os escalões e não os deixa ligar-se.

A tecla ^ incrementa o valor de dígito.
A tecla v diminui o valor de dígito.

A tecla < salta para o dígito anterior.
A tecla > salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

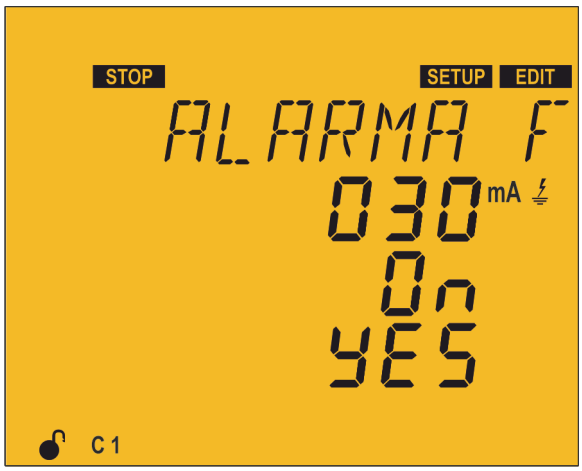
Valor Lo y **Valor** HI **:**
Valor máximo : 80ºC.
Valor mínimo : 0ºC

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla v.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.25.- ALARME DE CORRENTE DE FUGAS



Neste ponto, configuram-se os parâmetros de alarme da corrente de fugas.

Existem 4 alarmes relacionados com a corrente de fugas (E 13, E 14, E 15 y E 16).

Os alarmes devem estar activados (**"5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES"**)

Premir a tecla ☰ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

Os parâmetros a configurar são:

- ✓ O **valor de alarme,** quando o equipamento supera este valor dispara o alarme E 13.

✓ **Pesquisa do escalão responsável,** se este parâmetro for programado como On, o equipamento realiza um processo de ligação e desactivação de todos os escalões para procurar os que são responsáveis pela fuga e, uma vez detectados, anula-os para que no voltem a ligar-se. O equipamento faz disparar os alarmes E 13 e E 15 e os escalões desactivados são mostrados intermitentemente no ecrã.

✓ **Activação de escalões,** neste parâmetro, voltam a activar-se (opção YES) os escalões que foram desactivados por este alarme.

A tecla ^ incrementa o valor de dígito e a opção seguinte.
A tecla v diminui o valor de dígito e a opção anterior.

A tecla < salta para o dígito anterior.
A tecla > salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir ≡, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

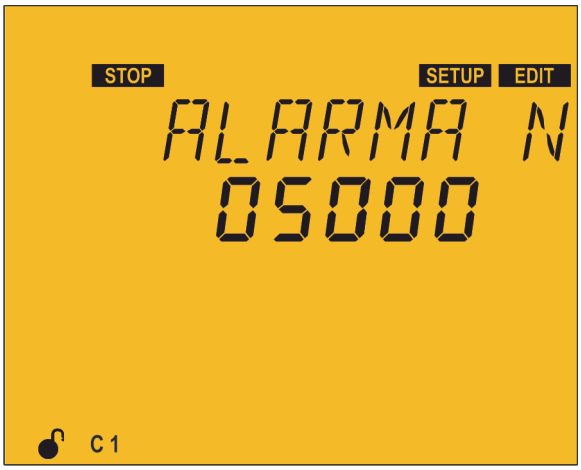
Valor máximo : 999 mA.
Valor mínimo : 1 mA.

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla v.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.26.- ALARME DE N.º DE MANOBRAS



Neste ponto, configura-se o número de manobras de qualquer dos escalões a partir do qual disparará o alarme E 17.

Os alarmes devem estar activados (**"5.19.- ACTIVAÇÃO DE ALARMES"**)

Premir a tecla ≡ para entrar em modo de edição, identifica-se pelo símbolo EDIT e o piscar dos dígitos a modificar.

A tecla ^ incrementa o valor de dígito.
A tecla v diminui o valor de dígito.

A tecla < salta para o dígito anterior.

A tecla > salta para o dígito seguinte.

Para validar o dado premir ☰, o símbolo EDIT desaparece do ecrã.

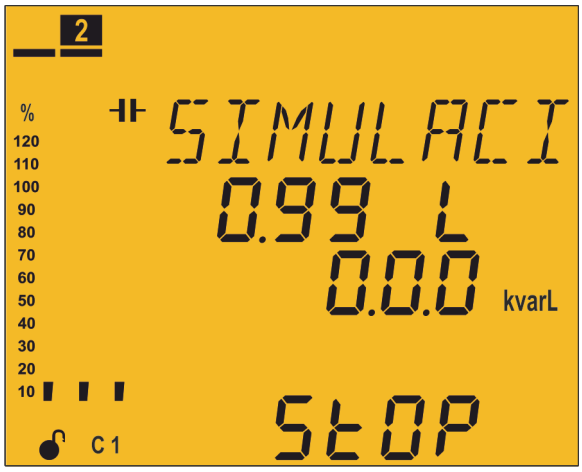
Valor máximo : 99999.
Valor mínimo : 10.

Se o valor introduzido é inferior do valor mínimo ou superior ao valor máximo, a retroiluminação do ecrã pisca e o valor introduzido é substituído pelo valor mínimo ou máximo, ou pelo último valor validado.

Para aceder ao passo de programação seguinte, premir a tecla ∨.

Se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, o equipamento salta para o ecrã de simulação, **"5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO"**.

5.27.- ECRÃ DE SIMULAÇÃO



Acede-se a este ecrã premindo a tecla ☰ durante mais de 3 segundos, para sair do estado de configuração.
É um ecrã informativo, não editável.

O ecrã de simulação proporciona-nos certa informação, com a qual podemos decidir ir para o estado de medição, RUN, ao premir a tecla ☰ durante 3 segundos ou se não tocarmos em qualquer tecla durante 5 minutos, ou regressar aos ecrãs de configuração ao premir qualquer das teclas restantes.

A informação mostrada no ecrã é a seguinte:

- ✓ Medição do cos φ.
- ✓ Potência reactiva trifásica.
- ✓ A palavra StOP, que nos recorda que ainda não estamos no estado de medição.
- ✓ Simulação dos passos que ligaria se passássemos para o estado de medição e da barra analógica.

6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alimentação em CA	
Tensão nominal	100 ... 520 V ~
Frequência	50 ... 60Hz
Consumo	4 ... 15 VA
Categoria da instalação	CAT III 300V

Circuito de medição de tensão	
Tensão nominal (Un)	230 V F-N, 400 V F-F
Margem de medição de tensão	20... 300V F-N, 35...520V F-F
Margem de medição de frequência	45 ... 65 Hz
Impedância de entrada	660 kΩ
Tensão mínima de medição (Vstart)	20 V F-N, 35 V F-F
Categoria da instalação	CAT III 300V

Circuito de medição de corrente	
Corrente nominal (In)	.../5 A ou .../1 A
Margem de medição de corrente	1 ...120% In
Corrente mínima de medição (Istart)	50 mA
Categoria da instalação	CAT III 300V

Circuito de medição de corrente de fugas	
Mediante um transformador diferencial de relação 500 espiras	
Corrente nominal do secundário	3 mA
Margem de medição de corrente	10 mA ... 1,5A
Corrente mínima de medição (Istart)	10 mA

Precisão das medições	UNE-EN 61557-12
Medição de tensão	0,5% ± 1 dígito
Medição de corrente	0,5% ± 1 dígito
Medição de potência activa	0,5% ± 2 dígitos
Medição de potência reactiva	1% ± 2 dígitos
Medição de energia activa	Classe 1
Medição de energia reactiva	Classe 2

Saídas de impulsos	
Quantidade	2
Tipo	NPN
Tensão máxima	24 V CC
Corrente máxima	50 mA

Saídas de relés		
Modelo	**Computer SMART III 6**	**Computer SMART III 12**
Quantidade	8 (6 saídas, 1 ventilador, 1 alarme)	14 (12 saídas, 1 ventilador, 1 alarme)
Tensão máxima contactos abertos	1 kV	
Corrente máxima	1 A	
Potência máxima de comutação	2500 VA	
Vida eléctrica	$30x10^3$ ciclos	
Vida mecânica	$5x10^6$ ciclos	

Entradas digitais	
Quantidade	2
Tipo	Contacto livre de potencial
Isolamento	Isolado opticamente

Interface com o utilizador	
Mostrador	LCD Custom COG
Teclado	Capacitivo, 5 teclas
LED	4 LED

Comunicações	
Bus de campo	RS-485
Protocolo de comunicação	Modbus RTU
Velocidade	9600 - 19200
Bits de paragem	1 - 2
Paridade	sem - par – ímpar

Características ambientais	
Temperatura de trabalho	-10 ºC ... +55 ºC
Temperatura de armazenamento	-20 ºC ... +70 ºC
Humidade relativa (sem condensação)	5 ... 95%
Altitude máxima	2.000 m
Grau de protecção	IP31 Frontal: IP51

Características mecânicas	
Dimensões (Figura 18)	144x144x78 mm
Peso	575 g
Envolvente	Plástico V0 auto-extinguível
Fixação	Painel

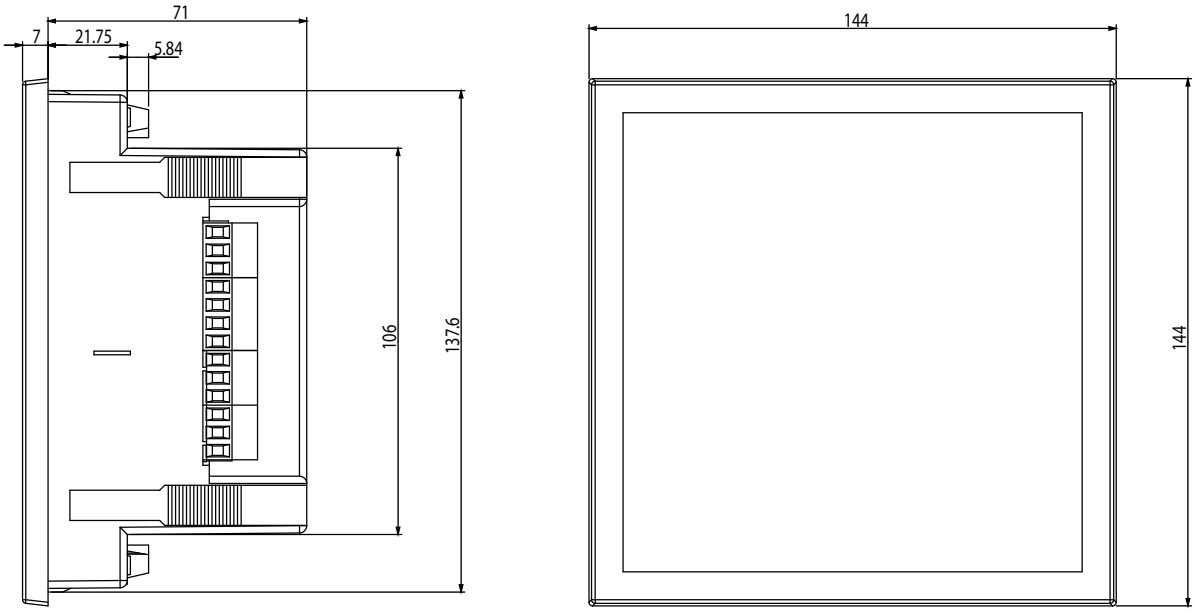


Figura 18: Dimensões do Computer SMART III

Normas	
Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio.	UNE-EN 61010:2010
Compatibilidad electromagnética (CEM)	UNE-EN 61000:2007
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6: Normas genéricas. Sección 2: Norma genérica de inmunidad en entorno industriales.	UNE-EN 61000-6-2:2005
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales.	UNE-EN 61000-6-4:2005

7.- MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Em caso de qualquer dúvida relativa ao funcionamento ou por motivo de avaria do equipamento, entre em contacto com o Serviço de Assistência Técnica da **CIRCUTOR, SA**

Serviço de Assistência Técnica
Vial Sant Jordi, s/n, 08232 - Viladecavalls (Barcelona)
Tel.: 902 449 459 (Espanha) / +34 937 452 919 (fora de Espanha)
e-mail: sat@circutor.es

8.- GARANTIA

A CIRCUTOR garante que os seus produtos estão livres de qualquer defeito de fabrico durante um período de dois anos a partir da entrega dos equipamentos.

A CIRCUTOR reparará ou substituirá qualquer produto com defeito de fabrico devolvido durante o período de garantia.

• Não será aceite qualquer devolução, nem serão realizadas a reparação de qualquer equipamento que não seja acompanhado de um relatório a indicar o defeito observado ou os motivos da devolução.
• A garantia fica sem efeito se o equipamento tiver sofrido um “uso indevido” ou se não tiverem sido seguidas as instruções de armazenamento, instalação ou manutenção deste manual. Entendemos como sendo “uso indevido” qualquer situação de aplicação ou armazenamento contrária ao Código Eléctrico Nacional ou que ultrapasse os limites indicados na secção de características técnicas e ambientais deste manual.
• A **CIRCUTOR** declina toda e qualquer responsabilidade pelos possíveis danos, no equipamento o noutras partes das instalações, nem cobrirá as possíveis penalizações de reactiva derivadas de uma possível avaria, má instalação o “uso indevido” do equipamento. Em consequência, a presente garantia não é aplicável às avarias produzidas nos seguintes casos:

- Por sobretensões e/ou perturbações eléctricas no fornecimento.
- Por água, si o produto não possuir a Classificação IP apropriada.
- Por falta de ventilação e/ou temperaturas excessivas.
- Por instalação incorrecta e/ou falta de manutenção.
- Se o comprador reparar ou modificar o material sem autorização do fabricante.

9.- CERTIFICADO CE

DECLARACION DE CONFORMIDAD CE
CE DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE CE

Por la presente **CIRCUTOR, S.A.**
We hereby
Par le présent

Con dirección en: **Vial Sant Jordi, s/n**
With address in: **08232 VILADECAVALLS (Barcelona)**
Avec adresse à: **ESPAÑA**

Declaramos bajo nuestra responsabilidad que el producto:
We declare under our responsibility that the product:
Nous déclarons sous notre responsabilité que le produit:

Regulador automático de energía reactiva **Serie: Computer Smart III 6, Computer Smart III 12**
Power Factor Regulator

Marca CIRCUTOR
Brand
Marque

Siempre que sea instalado, mantenido y usado en la aplicación para la que ha sido fabricado, de acuerdo con las normas de instalación aplicables y las instrucciones del fabricante,
Provided that it is installed, maintained and used in application for which it was made, in accordance with relevant installation standards and manufacturer's instructions,
Toujours qu'il soit installé, maintenu et utilisé pour l'application par lequelle il a été fabriqué, d'accord avec les normes d'installation applicables et suivant les instructions du fabricant,

Cumple con las prescripciones de la(s) Directiva(s):
Complies with the provisions of Directive(s):
Accomplie avec les prescriptions de la (les) Directive(s):

2006/95/CE
2004/108/CE
2011/65/CE

Está en conformidad con la(s) siguiente(s) norma(s) u otro(s) documento(s) normativo(s) :
It is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s) :
Il est en conformité avec la (les) norme(s) suivante(s) ou autre(s) document(s) normatif (ves) :

IEC 61326-1:2005
IEC 61010-1:2010

Año de colocación del marcado "CE": 2014
Year of affixing "CE" marking:
An de mise en application du marquage "CE":

CIRCUTOR, S.A.
NIF. A-08513178
Vial Sant Jordi, s/n.
08232 VILADECAVALLS
(Barcelona) Spain
Tel.(+34) 93 745 29 00

Revisado en Viladecavalls **Nombre y Firma:** **Ferran Gil Torné** **Sello**
Fecha: 10/03/2014 *Name and signature :* *General Manager* *Stamp*
Date: *Nom et signature :* *Directeur Général* *Tampon*
Date :

CIRCUTOR, SA – Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain – Tel.(+34) 937 452 900 - central@circutor.es

CIRCUTOR, SA
Vial Sant Jordi, s/n
08232 - Viladecavalls (Barcelona)
Tel: (+34) 93 745 29 00 - Fax: (+34) 93 745 29 14
www.circutor.es central@circutor.es